N° 289. — LIIe année. Janvier-Mars 1943.

ANNALES

DE

GÉOGRAPHIE

RECHERCHES SUR LES SURFACES D'ÉROSION ET LA MORPHOLOGIE DE LA RÉGION PARISIENNE

(Premier article.)

(Pl. I-II.)

I. — Les problèmes

On a depuis longtemps souligné l'originalité du relief de la région parisienne. Vidal de La Blache a écrit à ce sujet des pages qui demeureront. Ce relief, aux lignes sobres et harmonieuses, résulte, on le sait, de la combinaison de trois formes élémentaires : le plateau, le coteau, la vallée. On y reconnaît la trilogie classique des bassins sédimentaires. Mais les combinaisons réalisées autour de Paris offrent moins de rigidité qu'en Lorraine et beaucoup plus de régularité qu'en Berry ; dans aucune autre partie du Bassin Parisien elles ne sont aussi nuancées.

La fidélité de ce relief aux conditions structurales ne fait pas de doute, à première vue du moins. La ligne régulière des hauts plateaux au Sud de Paris, les plates-formes plus basses où s'encaissent la vallée de l'Oise aux environs de Pontoise, comme celle de l'Ourcq en aval de la Ferté-Milon, évoquent des surfaces structurales étagées : surface de la meulière de Beauce, surface du calcaire grossier ou du calcaire de Saint-Ouen. Les coteaux qui les raccordent s'amplifient ou s'amenuisent avec la puissance de la roche tendre dans laquelle ils sont entaillés : sables de Fontainebleau, formations du gypse, sables de Beauchamp. Quoi de plus expressif aussi que les vallées : amples vallées du Sud-Ouest aux versants façonnés dans les sables de Fontainebleau, auges alluviales typiques des plateaux du calcaire grossier (Valois et Soissonnais), larges et molles vallées des plaines du calcaire de Saint-Ouen.

La région parisienne semble ainsi représenter une région idéale pour l'étude des rapports du relief avec la structure.

Pourtant, on cherche souvent en vain, sur le coteau, l'endroit précis où la corniche de meulière surplombe les sables de Fontainebleau, car un épais manteau de *dépôts de pentes*, mélange de meulière et de sables, de plusieurs mètres d'épaisseur, masque la pente initiale. Quant aux plates-formes structurales, on est bien obligé de reconnaître qu'elles ne sont souvent que virtuelles, effet de notre imagination impressionnée par la régularité de la structure beaucoup plus que fait d'observation. Cela ne tient pas seulement au manque d'homogénéité dans la résistance des couches calcaires (calcaire de Saint-Ouen et calcaire grossier, par exemple), mais principalement au fait que les plans stratigraphiques de ces couches, ou bien ne sont qu'imparfaitement dégagés des terrains tendres qui les recouvraient (sables ou argiles), ou bien sont masqués par une épaisseur de plusieurs mètres parfois de débris descendus des versants et étalés en avant sur de vastes surfaces, ou même de résidus de décalcification qui se sont accumulés à mesure que la surface était en voie d'exhumation. Si bien que la question qui prend le plus d'importance ici n'est pas de savoir si la surface est plus ou moins structurale, mais bien dans quelles conditions d'érosion et de climat son dégagement s'est effectué. Se limiter à la seule reconnaissance des rapports du relief avec la structure, c'est se borner à une constatation de bien peu de valeur au point de vue génétique ; ce qui importe, c'est de savoir à quelle époque, au cours de quelle manifestation de l'érosion ou à quelle phase d'érosion a correspondu sa mise en place.

Un problème non moins intéressant, soulignant le danger des constructions trop schématiques, se dégage de l'examen du relief de la région parisienne. On se représente volontiers cette région comme un étagement de plateaux calcaires : plateau du calcaire de Beauce, plateaux du calcaire grossier, plateaux du calcaire de Saint-Ouen. Ces vieilles expressions, de nature géologique, font oublier les modifications de faciès si fréquentes dans la sédimentation tertiaire parisienne. Aucun de ces calcaires n'est homogène, et, pour le calcaire grossier notamment, on sait que les faciès gréseux sont au moins aussi fréquents, sinon plus, que les faciès calcaires. Mais, ce qui est plus significatif encore, c'est que les plateaux argileux occupent au moins autant de place que les plateaux calcaires. Toute la partie septentrionale de la Beauce, de Paris presque jusqu'à Chartres, sur près de 30 km., n'est qu'un plateau argileux : pays des Yvelines et Hurepoix. Il en est de même de la Brie et du sommet de toutes les buttes qui se dressent au Nord de Paris ; même les plaines de l'Ourcq, du Pays de France, du Valois et du Soissonnais offrent sur leurs croupes supérieures, en dehors du limon dont il n'est pas question ici, de larges placages d'argile de décomposition. A l'exception des pays au Sud de la Loire, il n'y a peut-être pas de région dans le Bassin Parisien où les plateaux

argileux tiennent autant de place. Or ces plateaux argileux ne sont pas toujours en rapport avec la nature du sous-sol. Sur les hautes croupes de la plaine de l'Ourcq, les placages argileux résultent, d'une manière évidente, de la décomposition du calcaire de Saint-Ouen, conservé intact sur les pentes, comme si la décomposition coïncidait avec un plan d'érosion ayant tranché les inégalités de la structure. Quant aux plateaux argileux de la meulière de Beauce (Yvelines et Hurepoix), le problème de leur origine est plus complexe. Il se lie au problème plus général de la formation des meulières, que certains géologues attribuent à la nature même de la sédimentation, mais que d'autres considèrent comme le résultat de la remise en marche de la silice dans les eaux lacustres ou sous l'action des agents atmosphériques. Dans ce dernier cas, nous serions ramenés à la question du développement d'une surface d'érosion provoquant, avec la formation d'argile de décomposition, une transformation chimique plus ou moins profonde de la roche.

Il y a encore un autre problème que suggère l'étude de la région parisienne : c'est celui du réseau hydrographique. On a remarqué depuis longtemps sa disposition dissymétrique sur l'axe de la Seine : les plus grandes rivières se répartissent sur la rive droite, Marne, Oise ; les plus courtes, sur la rive gauche[1]. Mais il est un autre trait non moins remarquable. Le tracé de toutes ces rivières apparaît nettement dirigé. Les unes s'orientent du NE au SO : Oise, Marne, Seine de Nogent ; d'autres, du NO au SE : Thérain, Seine à l'aval de Paris, etc. ; d'autres ont, au contraire, un tracé franchement E-O : Aisne, grandes vallées de la Brie, Yonne avant Montereau, Seine après Montereau, Yvette ; d'autres enfin ont un tracé S-N ou N-S : Loing, Essonne, Juine supérieure et moyenne, Orge inférieure, Seine en amont de Paris[2]. On peut reconnaître là des tracés conformes aux dislocations armoricaines, ou varisques, ou rhodaniennes, ou à des composantes.

Cette conformité étonnante du réseau hydrographique aux accidents de la structure rend difficilement admissible l'hypothèse de l'antériorité de ce réseau par rapport aux déformations de la tectonique. On ne remarque aucune trace de capture suggérant l'idée d'une évolution capable de réaliser une telle adaptation. Elle est donc initiale : c'est-à-dire que l'établissement du réseau est contemporain des déformations[3].

Or ces déformations, qui sont postérieures au dépôt de la der-

1. Voir Vidal de La Blache, *Tableau de la Géographie de France.*

2. On peut même observer une répartition locale : la direction NO-SE est prédominante au Nord-Ouest et à l'Ouest, la direction NE-SO l'emporte au Nord et au Nord-Est, la direction O-E est plus fréquente à l'Est, la direction SN, au Sud-Est.

3. Voir A. Cholley, *Structure et relief des plateaux au sud-ouest de Paris* (*Bull. de l'Assoc. de Géographes français*, nos 138-139, 1941) ; en collaboration avec Melle Garnier.

nière formation sédimentaire (calcaire d'Étampes ou meulière de Beauce), n'ont pas seulement été enregistrées par ces couches ; elles ont affecté aussi tous les terrains des régions avoisinantes exondées à ce moment : calcaire grossier de la partie septentrionale de l'Ile-de-France, craie de la Champagne, de la Picardie, de la Normandie. Dès lors, est-il possible de rejeter l'hypothèse d'une surface d'érosion plus ou moins contemporaine du lac de Beauce, sur laquelle se serait installé le réseau hydrographique au moment même où les dislocations tectoniques déterminaient des pentes dissymétriques de part et d'autre de la Seine, et affectaient ces pentes d'ondulations ou de cassures rappelant les anciennes dislocations hercyniennes ou conformes aux dislocations rhodano-rhénanes ?

Bien d'autres problèmes se présentent encore, qui apparaîtront au cours de cette étude. Ils évoquent tous une ou plusieurs surfaces d'érosion sans lesquelles la genèse du relief de la région parisienne n'est pas compréhensible. Et l'intérêt qu'ils présentent n'est pas seulement local ; il affecte le Bassin Parisien tout entier, dans la mesure évidemment où la région parisienne lui a servi de niveau de base[1].

II. — Les surfaces d'érosion tertiaire

1. La surface meuliérisée du Miocène. — *a*) **Les plateaux du Hurepoix et des Yvelines.** — Les plateaux argileux du Hurepoix et des Yvelines, qui ourlent la plaine de Beauce du côté de Paris, se signalent d'abord par leur étonnante platitude : une table parfaite, pas de buttes ni de croupes, les vallees mêmes y sont à peine esquissées. La Beauce de Chartres ou de Pithiviers fait figure, vis-à-vis de ces étendues monotones, de région accidentée, car le réseau des vallées sèches, bien dessiné, y crée des vallonnements sensibles. Ici, les seuls obstacles qui s'opposent au regard sont dus à la végétation : longues lignes régulières des arbres au bord des routes, petits blocs des réserves à gibier, écran bleuâtre des forêts. Dans cette plaine sans fin, l'horizon s'éloigne d'une façon démesurée, les clairières offrent des vues de grande profondeur, une vision passagère des grandes plaines du Nord de l'Europe. Je ne connais pas en France de paysage dont la platitude soit aussi tenace que celle de ces plateaux.

Leur sol n'est pas moins typique. A la Beauce sèche et nue, ils font succéder une terre argileuse et humide. Les progrès de la culture ont fait disparaître les mares nombreuses qui piquetaient la

1. Ceci se produira évidemment quand la partie centrale sera occupée par une mer ou un lac où viendront converger les rivières du Bassin. Mais on peut admettre que le résultat sera analogue si la région parisienne se trouve être l'un des principaux centres d'attraction de l'érosion, comme cela arrive dans une région de climat semi-aride, à condition que ces centres appartiennent à une même unité structurale et tectonique.

plaine. Certains coins de forêts (Rambouillet, les Yvelines), coupés de fondrières, troués d'étangs et de roselières, évoquent encore l'idée de la végétation primitive. C'est l'argile imperméable et froide qui a retenu sur ces terres, pourtant proches de Paris, le manteau de la forêt plus tardivement qu'ailleurs. Nulle part non plus les domaines de la grande propriété ne sont aussi étendus : le défrichement a été son fait, ainsi que l'entretien de la fertilité du sol, trop dispendieux pour le petit exploitant.

La roche qui forme le soubassement de ces plateaux correspond à une des formations les plus énigmatiques de la région tertiaire. C'est une meulière, roche siliceuse et argileuse, d'aspect rugueux ou caverneux, qui était utilisée jadis à cause de sa dureté comme meule de moulin, et qui l'est encore aujourd'hui dans la construction, à cause de sa résistance aux intempéries et de l'appui que les irrégularités de sa surface prêtent au mortier.

Le nom couvre, à vrai dire, différentes variétés[1]. Tantôt il s'agit de blocs plus ou moins volumineux, dont les alvéoles offrent des cloisons irrégulières et rudes au toucher, et qui sont enrobés dans une masse argileuse compacte rougeâtre ou veinée de violet et de vert : c'est ce que nous trouvons dans le Hurepoix ; tantôt la roche est plus massive et l'on y reconnaît encore des bancs continus, mais les plans et les interstices offrent toujours cette rugosité alvéolaire des blocs isolés, et l'argile, toujours présente, quoique en moindre quantité, remplit fentes et alvéoles et s'étend abondamment en surface ; c'est dans ce dernier cas que la formation offre sa plus grande puissance : une dizaine de mètres. On rencontre aussi des plaquettes entassées sur plusieurs décimètres d'épaisseur, généralement patinées et présentant des contours souvent émoussés ; l'argile est alors plus légère, moins colorée, plus sableuse ; c'est à ce type que correspond en général la plus faible puissance de la formation.

Le sol de nos plateaux offre encore d'autres éléments, tantôt étalés en surface, tantôt garnissant des poches plus ou moins enfoncées dans la roche même. Ce sont d'abord des grains de quartz aux angles émoussés et de petits fragments de silex roulés que l'on trouve empâtés dans une argile blanchâtre ou grisâtre. Dollfus les a décrits sous le nom de sables de Lozère ; on peut les dénommer aussi bien sables granitiques. Sur les éditions anciennes de la carte géologique, ils ont été considérés comme des sables éruptifs ; depuis Dollfus, on les a représentés comme une formation continue. En réalité, c'est plutôt par traînées ou par placages discontinus qu'ils apparaissent à la surface de nos plateaux.

1. Voir Mlle M. Auzel, *Premiers résultats d'une étude des meulières du Bassin de Paris* (*Revue de Géographie physique et de Géologie dynamique*, t. III, 1930, p. 303-362).

On trouve enfin des éléments plus mystérieux encore : fragments de meulière roulés, morceaux de grès ferrugineux, silex tout à fait décomposés, chailles même, grains de silex recouverts d'une patine noirâtre ou violette comme d'un vernis, le tout à l'état isolé ou en amas.

Il n'est donc pas possible de voir à la surface de nos plateaux une formation géologique simple. Nous sommes, au contraire, en présence d'un complexe d'éléments de nature et d'origine très diverses : résidus d'alluvions de plusieurs époques peut-être, éléments dérivés d'une roche en place, la meulière, qui elle-même a subi des transformations multiples, non seulement dans son aspect extérieur, mais sans doute aussi dans sa composition, transformations pour lesquelles l'action des agents atmosphériques n'a peut-être pas été la moins efficace.

Dès lors, comment pourrait-on admettre que les plateaux du Hurepoix coïncident avec le plan stratigraphique d'une roche résistante et représentent la surface structurale de la meulière ? N'avons-nous pas affaire, au contraire, à une surface d'érosion typique ?

b) **La surface d'érosion meuliérisée.** — La surface des plateaux du Hurepoix représente une véritable pénéplaine, peut-être la plus parfaite et la plus significative du Bassin Parisien[1].

Elle répond, en effet, à trois conditions essentielles ? des conditions morphologiques, des conditions structurales, des conditions de dépôts caractéristiques.

Conditions morphologiques. — Comme toutes les grandes surfaces d'aplanissement, la surface meuliérisée tranche des couches sédimentaires diverses. Dans les plateaux du Hurepoix, elle a raboté la meulière, car, sur de courtes distances, on peut voir celle-ci offrir le maximum de puissance (une dizaine de mètres), tandis qu'à quelques kilomètres ou quelques centaines de mètres de là elle est réduite à une couche très amincie, comme si elle avait été taillée en biseau[2] ; ailleurs enfin, par exemple auprès d'Épernon, il ne reste plus qu'un mince placage de débris meuliers roulés et patinés au-dessus des bancs de grès stampien, comme si le développement de la surface avait dégagé la formation sous-jacente des grès de Fontainebleau, après avoir rongé entièrement la meulière.

La répartition de ces inégalités d'épaisseur est, du reste, significative : les endroits où la meulière a conservé toute sa puissance (plateaux au Nord de l'Yvette) coïncident toujours avec des affaisse-

1. Voir A. Cholley, *Surfaces meuliérisées dans la région parisienne* (*Union géographique internationale, Rapport de la Commission des Surfaces d'aplanissement,* Paris, 1938, p. 67-82).

2. Voir A. Cholley, *Structure et relief des plateaux au sud-ouest de Paris (Bull. de l'Assoc. de Géographes français,* nos 138-139, 1941).

ments synclinaux ou avec la partie basse d'un bloc basculé, tandis que ceux où l'épaisseur apparaît réduite correspondent à des régions soulevées. Il semble que, au moment de la formation de notre surface, les déformations tectoniques qui l'ont affectée ont été suffisamment lentes pour que l'érosion ait pu gagner de vitesse. Ainsi, dans les parties en voie d'affaissement, la surface de notre pénéplaine pourrait coïncider avec la surface structurale même de la meulière (plateaux de l'Yvette), tandis que dans les régions anticlinales la roche pourrait avoir été usée au point de n'être plus représentée que par des débris d'une faible épaisseur ou même de disparaître. C'est ce qui est arrivé sur les plateaux encadrant la dépression anticlinale du Rû de Gally à l'Ouest de Versailles[1], ainsi que dans la région d'Épernon. C'est bien ainsi qu'elle paraît se comporter en dehors du domaine de la meulière aquitanienne. Nous avons montré que son plan topographique recoupait, au Sud-Ouest du plateau des Yvelines, la craie du Thimerais. On y voit, en effet, cette roche tranchée vers 200 m. par un plan sur lequel reposent des débris de la formation meuliérisée[2] et qui prolonge exactement celui du plateau des Yvelines (environs d'Épernon). C'est une observation analogue que l'on peut faire sur la rive droite du Loing, près de Nemours, où cette surface, tranchant la craie vers 130 m., est jalonnée par des placages très amincis de meulière. Nous verrons plus loin que, dans la Haute-Brie, la même surface recoupe tantôt la meulière de Brie, tantôt le calcaire de Champigny, en présentant les éléments qui la caractérisent dans le Hurepoix (argile, grains de quartz, silex roulés et patinés, grès ferrugineux, etc.)[3].

Notre surface affecte donc des formations diverses qu'elle tranche en biseau selon un plan que l'on peut suivre aisément d'un affleurement à l'autre. La réalité morphologique de notre surface résulte aussi des accidents tectoniques qu'elle coupe. Nous avons déjà indiqué quelques cas intéressants tout à l'heure, quand nous avons montré que les variations dans la puissance de la meulière semblaient correspondre à des régions affectées par un affaissement ou par un soulèvement. Et, aux environs d'Épernon, à mesure que la meulière prend de l'altitude en se relevant sur le flanc du bombement crayeux du Thimerais, le plan de notre surface la tranche en biseau et finalement la fait disparaître, si bien que, sur le bord même du Thimerais, c'est sur le grès de Fontainebleau qu'elle s'inscrit.[4]

1. Voir A. Cholley, *Structure et relief des plateaux au sud-ouest de Paris*, art. cité.

2. Voir A. Cholley, *Le plateau du Thimerais, étude morphologique* (*Bull. de l'Assoc. de Géographes français*, nos 126-127, 1940).

3. La notice de la carte géologique à 1 : 80 000, feuille no 66, *Provins*, signale la meuliérisation du calcaire de Champigny.

4. Quant aux failles qu'elle aurait pu niveler, nous n'en avons pas d'exemple précis pour deux raisons : la première est que la plupart de ces accidents ont un rejet

Conditions structurales de la pénéplaine. — A ces arguments d'ordre morphologique et tectonique s'en ajoutent d'autres qui dérivent de la structure même de notre surface, c'est-à-dire de la composition du sous-sol auquel elle s'appuie. Nous avons montré plus haut la complexité de cette structure. Il importe maintenant d'analyser les éléments qui la composent, c'est-à-dire d'essayer d'indiquer leur origine et les raisons de leur combinaison. Nous pourrons ainsi nous faire une idée plus précise de sa genèse.

L'élément fondamental est représenté par la meulière elle-même.

La meulière, on le sait, est une roche siliceuse dont la formation est encore discutée. Pour certains géologues, elle provient d'une sédimentation siliceuse effectuée directement dans les eaux du lac de Beauce. Pour d'autres, elle pourrait être secondaire et résulterait en partie ou en totalité d'une remise en marche de la silice à l'intérieur d'une roche primitivement calcaro-siliceuse, avec concentration ultérieure de ce dernier élément ; ce processus de silicification ayant pu, du reste, se continuer à l'air libre sous l'action des agents atmosphériques[1]. Il n'est pas dans notre intention de discuter ici l'origine de la meulière. Cette formation ne nous intéresse que parce qu'elle fait partie d'un complexe qui nous apparaît comme un résidu d'érosion.

Il y a un fait certain : les alvéoles qui la pénètrent ne sont pas un trait initial. Lorsqu'elle est recouverte de dépôts sédimentaires (calcaires de l'Orléanais ou de Pithiviers), les alvéoles n'apparaissent pas. Dans cette roche « saine », il existe, certes, de petites cavités, mais elles sont rares et, d'autre part, leurs parois sont très régulières et ne sont pas garnies d'argile. Tandis que, lorsque la meulière affleure ou se trouve près de la surface, les alvéoles sont tellement nombreux qu'ils expriment en quelque sorte la structure même de la roche, et ils sont toujours remplis d'une argile qui recouvre celle-ci sur une épaisseur importante[2].

Cette argile qui accompagne toujours la structure alvéolaire n'est pas entièrement un dépôt de sédimentation contemporain de la roche siliceuse elle-même. Elle ne constitue pas, en effet, une formation homogène. On y trouve des concrétions ferrugineuses, des concrétions siliceuses ayant soudé entre eux, soit des silex roulés, soit des éclats de meulière ; enfin, des traînées sableuses (grains de quartz en provenance des sables de Lozère) la pénètrent. Une partie importante

insignifiant, et la seconde, c'est qu'ils ont rejoué lors de la déformation de la surface meuliérisée.

1. La meulière (meulière de Montmorency) ne serait donc qu'un faciès particulier de la formation chattienne, qui ailleurs peut offrir l'aspect d'un faciès siliceux ou d'un calcaire pur.

2. Voir à ce sujet : Mlle M. Auzel, art. cité. — G. Denizot, *Les formations continentales de l'Orléanais.* — L. Coin, *C. R. somm. Soc. Géol. de France*, 4 mai 1942, p. 73, qui se réfère à l'opinion de P. Lemoine.

de cette argile a pu se former sur place, c'est-à-dire dans les lacs ou les marécages de la pénéplaine où se déposait la roche calcaire ou siliceuse, mais le reste résulte, soit de la décomposition du calcaire, soit d'apports par ruissellement. Elle est toujours plus épaisse là où la meulière alvéolaire est le plus puissante ; elle est très réduite au contraire, et davantage mélangée aux sables et autres éléments extérieurs, dans les endroits où la meulière est mince et la meuliérisation incomplète.

D'autre part, cette argile ne peut provenir de la dissolution de la roche siliceuse. Sa présence implique la dissolution d'éléments calcaires. Il faut donc admettre que la roche n'avait pas encore pris sa structure siliceuse lorsque la décomposition argileuse s'est produite, ou que cette argile a été amenée d'ailleurs par le ruissellement ou par un autre mode de transport. Dans un cas comme dans l'autre, on saisit nettement la concordance entre la formation des alvéoles et celle de l'argile.

Nous sommes donc amené à considérer la réalisation de ces deux aspects de la meulière, formation des alvéoles et d'une partie de l'argile, comme résultant de l'intervention des agents atmosphériques sur une roche siliceuse encore incomplètement formée (roche calcaro-siliceuse), au cours d'une période d'érosion assez longue comme celle qui aboutit à la pénéplaine.

Quelques observations viennent donner à cette manière de voir un poids considérable.

La première nous montre le calcaire d'Étampes transformé en meulière caverneuse dans tous les endroits où il a été mis en affleurement par le développement de la surface d'érosion. Dès que la roche passe au-dessous de ce plan, la meuliérisation disparaît ; il ne reste plus qu'un calcaire plus ou moins siliceux sans alvéole et sans argile. Ainsi, dans la région d'Étampes, le calcaire d'Étampes disparaît progressivement sous la masse du calcaire de l'Orléanais ; les carrières qui permettent de suivre cet enfoncement montrent toujours la disparition progressive de la meulière alvéolaire et argileuse ; on la voit d'abord former des taches discontinues et finalement elle cesse d'exister.

Une autre observation concerne la répartition de la meuliérisation. Elle ne se limite pas aux étendues où le calcaire chattien est venu en affleurement dès son émersion. C'est un phénomène qui affecte beaucoup d'autres roches de la région parisienne. Denizot le signale, d'une manière tout à fait exceptionnelle il est vrai, dans les dépôts lacustres postérieurs au calcaire d'Étampes, c'est-à-dire dans les calcaires aquitaniens. Nous l'avons reconnu dans la Haute-Brie sur le calcaire de Champigny, et, dans la région parisienne même, sur le calcaire de Saint-Ouen et sur le calcaire grossier. Enfin, en

Champagne (abords du pays d'Othe), on peut observer à différents endroits la craie elle-même présentant des transformations qui rappellent ce stade final de la meuliérisation.

Or, partout où ces faits de meuliérisation ont été observés dans la région parisienne, c'est sur un plan topographique qui coïncide avec le plan même de l'altitude de la surface meuliérisée du Hurepoix. L'achèvement de la meuliérisation du calcaire d'Étampes et la meuliérisation des roches qui affleuraient sur le plan de la pénéplaine semblent donc bien liés à l'élaboration de cette surface d'aplanissement. Il y a un rapport étroit entre les deux séries de phénomènes.

Un dernier groupe de faits peut être invoqué à l'appui des transformations de la meulière sous l'action de l'érosion subaérienne. On trouve dans l'épaisseur de la meulière des poches en forme d'entonnoir qui la pénètrent plus ou moins profondément et sont garnies d'une argile brune remaniée, tapissant généralement les parois comme si elle y avait été coulée, et d'une accumulation de toutes sortes de débris rocheux parmi lesquels dominent les sables granitiques. Ces poches ne sont pas le résultat de tassements ou d'effondrements survenus dans les terrains sous-jacents ; la meulière ne repose en aucun endroit du Hurepoix sur des calcaires ; quant aux sables qui forment généralement son support, ils ne pourraient avoir glissé que sur le bord même des plateaux. Or ces poches remplies de débris se rencontrent aussi bien dans l'intérieur des plateaux que sur leurs bords. Il faut donc y voir des accidents d'origine karstique [1], des dolines qui n'ont pu se développer que dans une roche calcaire, c'est-à-dire au moment où le stade final de la meuliérisation n'était pas encore atteint. En effet ces poches varient d'importance comme les dolines dans le karst : plus larges dans les régions synclinales ou en voie de subsidence (plateaux de l'Yvette), plus petites, mais plus nombreuses dans les régions en voie de soulèvement (région de Limours, buttes au Nord de Paris) [2].

La formation des dolines n'est pas en opposition avec le façonnement d'une surface d'aplanissement, puisque nous avons vu que de légères déformations tectoniques avaient affecté les dépôts chattiens au moment de leur émersion. On peut supposer que la formation des dolines a été contemporaine de ces dislocations, ce qui est très vraisemblable, car, à ce moment, le calcaire chattien ne devait pas être totalement meuliérisé, ce phénomène ne s'étant achevé qu'avec la pénéplaine elle-même.

1. Voir A. Cholley, *Structure et relief des plateaux au sud-ouest de Paris*, art. cité.

2. Cette karstification, nous pouvons la dater. Elle n'a pu se produire qu'entre le Chattien et le Burdigalien, car les dolines sont remplies par les débris remaniés des sables granitiques (sables de Lozère), dont l'épandage date de cette époque.

Tout concourt donc à démontrer que la formation des alvéoles et celle de l'argile qui les garnit, c'est-à-dire l'ensemble des phénomènes qui constituent le stade final de la meuliérisation et celle de la pénéplaine, sont des faits parallèles et contemporains.

La roche que nous apercevons aujourd'hui dans les carrières du Hurepoix a subi tellement de transformations sous l'action des agents atmosphériques que ce n'est plus à une formation géologique que nous avons affaire, mais à quelque chose qui tient autant d'un sol que d'un sous-sol. Nous pensons à quelque chose d'analogue aux transformations que l'on observe à l'heure actuelle à la surface de certaines roches des régions tropicales humides soumises à l'alternance d'une saison humide et d'une saison sèche. Il ne s'agit pas, bien entendu, d'un processus conduisant à la formation de la latérite, puisque l'argile est un élément essentiel de notre formation meuliérisée, mais plus vraisemblablement d'une évolution qui aboutit aux limons rouges, selon l'expression de Scaetta[1]. Nous ne saurions prétendre, certes, que l'argile à meulière rentrerait dans une catégorie de paléo-sols élaborés dans des conditions climatiques qui ne sont plus celles d'aujourd'hui, car les sols élaborés sous ce paléo-climat n'auraient pu être conservés, dans leur intégrité du moins. Selon l'expression de Scaetta, ils ont dû être rajeunis par l'apport d'éléments divers colluviaux, alluviaux ou éoliens (limons quaternaires notamment) et, d'autre part, une grande partie de ces paléo-sols a dû être entraînée par le ruissellement dès que la pente a été suffisamment accusée. Nous verrons plus loin que notre pénéplaine a subi des déformations qui ont diversifié sa pente ; or l'argile à meulière, qui offre beaucoup de résistance sur une surface horizontale, devient très fragile dès que la pente se prononce, car le ruissellement entraîne immédiatement les fines particules dont elle se compose, déchausse les blocs qui cèdent et glissent. C'est ce qui explique la parfaite conservation de la pénéplaine dans la région où la meulière est restée horizontale et, au contraire, son démantèlement partout ailleurs. Dans ces conditions, il ne doit à peu près rien rester de ces paléo-sols, et on ne saurait y chercher les divers horizons d'un sol. L'argile à meulière pourrait représenter tout au plus le substratum de ces sols, la zone profonde voisine de la roche-mère et que les Allemands appellent *zersatz*[2]. La meuliérisation nous apparaîtrait donc comme le signe du façonnement d'une surface d'érosion de longue durée en rapport avec la subhorizontalité progressive qui s'y réalise et les phénomènes de dégradation chimique qui s'y produisent sous l'influence d'un climat

1. Scaetta, *Genèse climatique des sols montagnards de l'Afrique centrale*, Bruxelles, 1937. Dans les limons rouges, il y a encore de l'argile et de la silice combinées ; dans la latérite, l'argile a disparu.

2. Voir Scaetta, ouvr. cité.

tropical avec alternance d'une saison humide et d'une saison sèche.

C'est pourquoi nous considérons la meuliérisation comme un caractère essentiel de cette surface, car elle évoque à la fois les conditions de climat et le système d'érosion qui l'ont façonnée ; elle exprime donc à la fois sa genèse et sa structure. De là le nom que nous lui avons donné : surface meuliérisée miocène ou aquitanienne.

Dépôts alluviaux, éluviaux et lacustres. — Il existe à la surface des plateaux du Hurepoix, nous l'avons vu, d'autres éléments qui peuvent nous aider à préciser encore la genèse même de notre pénéplaine, quoique leur valeur morphologique soit relative, étant donné que leur état actuel peut difficilement nous renseigner sur leur structure initiale. Ils comprennent d'abord, nous l'avons vu, des morceaux de meulière roulés, des fragments de grès ferrugineux, des silex complètement décomposés, des chailles très usées, enfin des grains de silex petits et vernissés. On doit y reconnaître des éléments résiduels (la patine dont ils sont en partie recouverts témoigne de leur longue exposition à l'air dans les conditions de climat indiquées plus haut) apportés des régions marginales voisines, région de la craie pour les silex, région jurassique pour les chailles. Mais, étant donné leur situation (ils se présentent, soit à l'état isolé, soit en amas peu étendus), on ne voit pas bien dans quelles conditions ils ont été amenés là. Leur état d'usure extrême rend vraisemblable l'hypothèse qu'ils ont dû faire partie de multiples combinaisons avant de s'incorporer au système de dépôts de la pénéplaine. En tout cas, ils y ont été solidement incorporés. La patine dont ils sont pour la plupart recouverts et les concrétions qu'ils forment (on rencontre souvent des fragments de poudingues constitués de grains de silex roulés et soudés par un ciment siliceux) n'évoquent-elles pas les mêmes conditions de climat que celles qui ont présidé à la meuliérisation du calcaire d'Étampes ?

Il existe encore un autre dépôt résiduel, mais qui est moins énigmatique peut-être que les précédents, au point de vue morphologique du moins. Ce sont les sables granitiques (sables de Lozère de Dollfus). Nous avons vu déjà qu'ils se présentaient à la surface de nos plateaux plutôt en traînées isolées ou en placages discontinus que comme une nappe uniforme. Dollfus, en dernier lieu, les considérait comme les éléments résiduels d'une ancienne formation alluviale ou d'épandage. Et c'est bien ce que semble indiquer leur structure et leur situation topographique. Leur structure d'abord. On n'y observe plus que des quartz, c'est-à-dire l'élément qui, dans une formation alluviale, offre le plus de résistance à l'usure comme à la dissolution chimique, tous les autres ayant disparu pour donner vraisemblablement la majeure partie de l'argile qui les enrobe. Quant à leur situation

topographique, elle est intéressante à considérer, car elle nous renseigne sur l'élaboration de la surface meuliérisée elle-même.

Les carrières nous les montrent conservés dans ces poches de la meulière où nous voyons la trace de dolines karstiques, en amas mélangés à l'argile à meulière remaniée. Il n'est pas douteux qu'ils ont été entraînés dans ces cavités postérieurement à la formation de la nappe d'épandage dont ils faisaient partie, nappe qui a dû recouvrir la surface rocheuse en voie de meuliérisation. Ils ne se présentent pas, en effet, en stratification régulière. Leur mise en place est donc contemporaine de l'achèvement de la pénéplaine, sinon postérieure. Mais on ne trouve pas seulement les sables de Lozère conservés dans les cavités de la meulière. Ils recouvrent parfois d'assez grandes étendues à la surface des plateaux, à la manière d'une nappe dont l'épaisseur peut atteindre de 0 m. 50 à 1 m. Là encore il ne s'agit pas d'une nappe d'épandage en place, mais d'éléments résiduels qui ont été recueillis dans des compartiments affaissés entre des failles ou dans des fonds de synclinaux. C'est le cas, par exemple, des plateaux de l'Yvette ou de la région de Trappes[1]. Or nous verrons plus loin que ces dislocations font partie des déformations qui ont affecté la pénéplaine elle-même.

Le seul endroit où nous puissions reconstituer le matériel d'où ils proviennent est la région orléanaise, où la formation des sables de Sologne a été conservée sur une épaisseur considérable (une centaine de mètres) à la faveur d'un mouvement de subsidence qui s'est produit au moment de leur dépôt, c'est-à-dire à partir du Burdigalien. Denizot, qui a étudié cette formation avec une très grande précision, nous la montre débutant par des éléments assez grossiers, ce qui est normal, la pente du terrain devant être assez accentuée et irrégulière au début de l'épandage. Mais, d'une part, ces inégalités de la surface ont dû se réduire progressivement, à mesure que le balayage des oueds réalisait une surface d'aplanissement ; d'autre part on peut admettre que l'épandage a dû avoir pendant un certain temps raison des inégalités créées par les déformations tectoniques et a pu maintenir ainsi une pente régulière du Massif Central vers la Beauce et le Hurepoix.

Si nous voulons justifier l'existence d'une zone d'épandage régulière du Massif Central jusqu'aux environs de Paris, nous sommes en effet obligés d'admettre des conditions de pente inverses de celles qui existent aujourd'hui, l'étalement des sables granitiques jusqu'au Nord de la Seine impliquant une pente continue du S au N. Or aujourd'hui la situation est exactement l'inverse, du moins pour les pays situés au Nord de la Loire.

L'épandage des matériaux constitutifs des sables de Lozère appar-

1. Voir A. Cholley, *Structure et relief des plateaux au sud-ouest de Paris*, art. cité.

tient donc bien à la phase de réalisation de la pénéplaine. Il a été interrompu quand les mouvements tectoniques ont fini par l'emporter sur les phénomènes d'aplanissement. Comme ces déformations se sont signalées d'abord, ainsi que nous le verrons plus loin, par un mouvement général de bascule vers le Sud, il est naturel que ce soit d'abord au Nord de la région parisienne que la formation d'épandage ait été le plus altérée et même balayée (ceci d'autant plus facilement qu'elle se composait d'éléments plus menus), tandis que, au Sud, l'épandage a dû continuer plus longtemps. Dans la plus grande partie de la région parisienne, la nappe a vraisemblablement été détruite très rapidement et l'on s'explique qu'on en trouve les résidus conservés dans les endroits où ils ont été le plus à l'abri du ruissellement : poches karstiques, fonds de synclinaux, compartiments affaissés.

La dernière catégorie de dépôts qui jalonnent la pénéplaine meuliérisée se compose de formations lacustres. Pendant que la surface meuliérisée se constituait autour de Paris aux dépens de la formation chattienne (calcaire d'Étampes), un lac s'étendait au SE, dans la région de Pithiviers et d'Orléans, dont les dépôts détritiques (molasse) ou calcaires recouvraient la formation précédente. Le lac de Pithiviers, avec ses dépôts, faisait donc partie de la pénéplaine.

L'émersion dut s'effectuer au moment même où les sables granitiques burdigaliens de la Sologne faisaient leur apparition, signalant la substitution d'un régime d'épandage au régime lacustre, probablement à la suite de mouvements tectoniques qui amenèrent un accroissement de la pente du Massif Central vers le Nord (cailloutis et galets de base). Dans ces conditions, la meuliérisation n'a pu affecter les derniers dépôts lacustres que très légèrement. Elle n'apparaît qu'exceptionnellement sur le calcaire de Pithiviers, se répartissant particulièrement au voisinage des rides anticlinales[1], où l'émersion était plus hâtive. Cette meuliérisation locale ne rappelle que de loin celle du calcaire d'Étampes, qui a duré depuis le Chattien. Partout ailleurs, l'arrivée massive des dépôts d'épandage interrompit ou empêcha la meuliérisation. Ainsi, la pénéplaine coïncidait au Nord avec le calcaire d'Étampes meuliérisé, tandis qu'au Sud elle devait passer sur la couverture même constituée par les débris d'épandage, et ce n'est qu'exceptionnellement qu'elle recoupait les derniers dépôts lacustres, d'où la rareté de la meuliérisation.

c) **La genèse de la surface.** — Notre surface meuliérisée s'identifie donc d'abord par des caractères externes, en quelque sorte : elle constitue un plan qui recoupe les formations les plus di-

1. Denizot en signale aux abords de la vallée de la Voise (p. 215), près de Voves et d'Auneau, ainsi que dans la Basse-Beauce, près d'Autheuil, et jusque dans la Petite Beauce aux environs de Blois.

verses (depuis la craie jusqu'au calcaire d'Étampes), réalisant une topographie d'une platitude étonnante. Elle s'identifie surtout par sa structure. Or celle-ci ne se signale pas seulement par les restes de dépôts superficiels étalés par l'érosion — dépôts lacustres et fluviatiles, dépôts d'épandage — mais aussi par un état spécial de dégradation du substratum rocheux, que nous avons dénommé la meuliérisation.

Meuliérisation, dépôts, platitude de la topographie évoquent un système d'érosion réglé par un climat tropical humide avec période sèche marquée. Ce type de climat, qui a régné sans doute pendant tout l'Oligocène et une grande partie du Miocène sur l'Europe occidentale [1], a dû donner la prépondérance aux actions de ruissellement étalées sur de vastes surfaces (formations d'épandage) et aux transformations chimiques des roches, provoquées par ce que Scaetta appelle les phénomènes de percolation dus à l'alternance d'une saison de pluies copieuses et d'une saison sèche, et favorisées à la fois par une température moyenne assez élevée et par la faible pente de la topographie [2].

Nous pouvons essayer maintenant de nous représenter la genèse de notre pénéplaine, ce qui nous permettra de la situer dans la durée des temps géologiques [3].

Les conditions géologiques qui ont fixé le point de départ du cycle dont l'aboutissement a été la pénéplaine correspondent à la régression de la mer stampienne, coïncidant vraisemblablement avec la crise orogénique de l'Oligocène. Mlle Alimen a insisté sur la topographie dunaire façonnée à ce moment dans les sables desséchés de la région parisienne. C'est dans les sillons de ce système de dunes que se sont avancées les eaux du grand lac de Beauce au Chattien. Le relief dunaire n'a pas dû résister longtemps à l'action de l'érosion, et, quand le lac s'est stabilisé, la plaine sableuse de bordure, au Nord de Paris du moins, devait être sensiblement plane.

1. O. Jessen, *Tertiärklima und Mittelgebirgsmorphologie* (*Zeitschr. der Gesell. für Erdkunde zu Berlin*, 1938, p. 36).

2. Scaetta, ouvr. cité, a montré que ces phénomènes étaient liés à l'existence de surfaces horizontales ou subhorizontales.

3. Les limites d'un cycle d'érosion qui aboutit à la pénéplanation, c'est-à-dire d'un cycle complet, sont essentiellement déterminées par des faits géologiques. Le point de départ est donné par une régression marine, consécutive à des mouvements tectoniques ou à un changement du niveau marin, qui livre la région à l'attaque de l'érosion continentale, et par les mouvements tectoniques qui l'accompagnent. Le point final est mis, soit par une transgression marine qui reprend possession de la région et la livre à la sédimentation, soit seulement par des mouvements tectoniques qui, faisant varier à la fois le niveau de base et le volume du matériel rocheux, provoquent une reprise de l'érosion. Grâce à la diversité des formations distinguant la partie centrale du Bassin Parisien, nous avons la bonne fortune de pouvoir préciser les limites du cycle d'érosion qui a abouti au façonnement de notre pénéplaine et de pouvoir en apprécier la durée.

Puis le retrait des eaux lacustres se manifesta du N vers le S, à la suite sans doute de légers mouvements de déformation (amorces des mouvements qui devaient amener ultérieurement la dislocation de la pénéplaine). Ils firent émerger toute la zone septentrionale, provoquant l'affleurement des dépôts du lac chattien (calcaire d'Étampes). L'érosion, qui avait déjà nivelé les sables, s'attaqua au calcaire d'Étampes, dont elle réduisit l'épaisseur et développa la meuliérisation. A l'Aquitanien, les eaux se rassemblèrent dans une dépression plus méridionale (lac péduérien de Denizot[1]), puis, quand la zone de subsidence tectonique se déplaça encore davantage vers le S, les dépôts lacustres correspondants (calcaire de l'Orléanais, molasse du Gâtinais, calcaire de Pithiviers) furent incorporés à leur tour dans la surface d'érosion en voie d'élaboration. Il se réalisa alors, au Burdigalien sans doute, une vaste pénéplaine, représentée tantôt par une surface nivelée dans la roche en place (environs de Paris), tantôt par une zone d'épandage qui atteignait sa plus forte épaisseur dans la région en voie de subsidence (région orléanaise)[2].

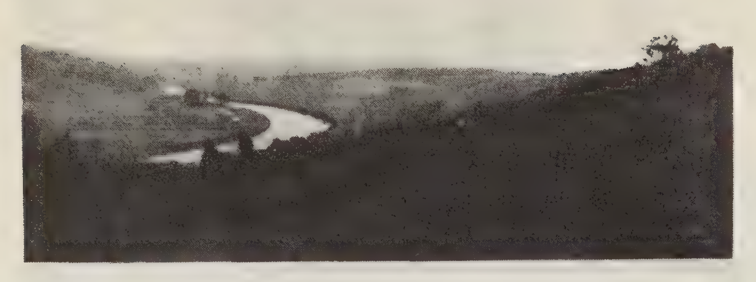
Mais les déformations tectoniques qui avaient déjà provoqué le soulèvement de la région parisienne continuent à agir, amenant la destruction progressive de la nappe d'épandage, dont les éléments insolubles subsistent seuls, accumulés dans les dolines et dans les dépressions (synclinaux et compartiments affaissés). Sur la surface nettoyée affleurent, soit la meulière, soit les calcaires de l'Orléanais, préservés de la meuliérisation par la faible durée de leur exposition aux agents atmosphériques.

Au Sud, au contraire, l'épandage entasse dans les zones de subsidence (Sologne) les matériaux détritiques sur de grandes épaisseurs, dont la surface, remaniée par l'érosion miocène, est incorporée dans le vaste glacis en voie de formation depuis l'Oligocène. Même les dépôts de la mer des faluns viennent à leur tour s'y ajouter, si bien que notre surface s'achève ici à la veille même du moment où les déformations du Pontien ou du Pliocène amèneront une reprise de l'érosion s'effectuant sur un plan nouveau — ce qui est déjà un fait accompli dans la région parisienne proprement dite.

Étant donné la longue période de temps qui s'est écoulée entre la fin du Stampien et le Miocène supérieur sans que l'érosion continen-

1. Le grand axe de ce bassin lacustre (voir carte de Denizot, dans *Les formations continentales de l'Orléanais*, ouvr. cité) est orienté du SSO au NNE.

2. Les observations si précieuses de Denizot, qui nous montrent des chailles du Jurassique et des silex du Crétacé déjà à la base des formations du premier lac de Beauce (calcaire d'Étampes), prouvent que ces phénomènes d'épandage se sont produits dès le retrait de la mer stampienne au moins, et, comme on retrouve la trace de ces éléments détritiques dans les dépôts péduériens, notamment la molasse du Gâtinais (Aquitanien), on doit donc admettre que ce mode d'érosion s'est manifesté, pour notre région du moins, depuis la fin de l'Oligocène jusqu'au Burdigalien inclus.



A. — LA VALLÉE DE LA MARNE A CHÉZY.
Vallée à méandres encaissés dans la plate-forme de la Haute-Brie.



B. — VALLÉE DE L'YVETTE (PARTIE AVAL).
Vallée du plateau du Hurepoix (surface meuliérisée) largement ouverte dans les sables de Fontainebleau.



C. — LE « COTEAU » DE PALAISEAU.
Meulière surmontant les sables de Fontainebleau. Au pied du coteau, plate-forme de calcaire de Brie en voie de dégagement. Au premier plan, Villebon; au second plan, Palaiseau, type de localité de banlieue allongée au pied du coteau le long de la route et de la voie ferrée.

Clichés Emm. de Martonne



A. — VALLÉE DE L'YVETTE (PARTIE AMONT).
Plateaux boisés du Hurepoix (surface aquitanienne meuliérisée).
Dissymétrie des versants.



B. — LA PLAINE DE BRIE.
Surface infra-oligocène exhumée et recouverte de limons.
Ferme de grande culture avec distillerie.

tale ait été interrompue, étant donné aussi les conditions climatiques de cette époque, nous ne nous étonnons plus que la péneplaine ait été si parfaitement réalisée et qu'un de ses traits essentiels lui soit donné par l'achèvement de la meuliérisation.

d) **L'extension de la surface.** — Si c'est au Sud de Paris même que l'on peut en définir les caractères et en décrire la genèse avec le plus de certitude, il ne faut pourtant pas croire que la surface meuliérisée se réduise à cette seule partie du Bassin. On la retrouve, avec tous ses caractères, d'abord dans le reste de l'Ile-de-France, ensuite dans les régions secondaires environnantes et probablement aussi dans les massifs anciens de la périphérie.

Nous la repérons d'abord au Nord de la Seine, où ses témoins sont rares, en raison du large déblaiement effectué au Pliocène à la suite de sa déformation, mais tout à fait expressifs. Ils apparaissent au sommet même des buttes de l'Ile-de-France, du Vexin, de la Brie française où la meulière a été conservée avec ses dépôts caractéristiques : argiles rutilantes ou bariolées, plus ou moins chargées de concrétions ferrugineuses, quartz, éléments patinés, poudingues de silex roulés et cimentés par la silice, etc. La dernière butte vers le Nord sur laquelle nous pouvons la repérer est la butte de Villers-Cotterets[1]. Au delà, il n'y a plus trace de meulière. Est-ce à dire que la surface miocène ne s'y est pas étendue ? Il serait prématuré de l'affirmer. Elle a dû s'inscrire sur des formations plus anciennes que le calcaire d'Étampes, en raison du relèvement des couches vers le Nord, commencé, on l'a vu, dès l'Aquitanien. Dans la Brie occidentale, notre surface est repérée par les placages de meulière qui existent encore (butte de Doue), mais, au delà du méridien de Provins, ceux-ci disparaissent[2]. La surface s'inscrit alors vers 200 m., d'abord sur la meulière de Brie, qui apparaît tout à fait démantelée et profondément remaniée[3], puis sur le calcaire de Champigny (région des Essarts-le-Vicomte). Sur toutes ces roches, on retrouve la structure meuliérisée et les dépôts caractéristiques déjà signalés.

La surface meuliérisée du Miocène a débordé la région tertiaire, s'étendant sur les affleurements du Crétacé et du Jurassique. Nous l'avons reconnue sur le plateau du Thimerais vers 190-200 m., où elle est jalonnée par des blocs de meulière épars et par des concrétions

1. Voir A. Cholley, *Surfaces meuliérisées dans la région parisienne* (extrait des *Rapports de la Commission pour la cartographie des surfaces d'aplanissement tertiaires*, p. 74-78), Congrès international de Géographie, Amsterdam, 1938.

2. Sauf à Montaiguillon.

3. Voir Chemins de fer de l'Est, *Ligne d'Esternay à Romilly*, *Rapport géologique*. On y parle de la destruction à peu près complète de la meulière de Brie. Voir aussi la notice de la carte géologique, feuilles n[os] 66 et 50, *Provins* et *Châlons*.

siliceuses provenant de l'argile à silex remaniée[1]. Il doit en être de même pour les plateaux situés au Nord-Ouest de Dreux. Vers le NO, on a reconnu depuis longtemps l'existence des sables granitiques de la Sologne sur le plateau du Pays de Caux. En Picardie, elle n'a pas dû laisser de trace, car elle s'y est inscrite sur les sables ou les argiles du Sparnacien ou autres dépôts tertiaires de faciès analogue, formations qui ont été déblayées depuis. Mais plus au Nord, aux abords du Boulonnais et de l'Artois, elle pourrait bien se confondre avec les régions où Briquet a signalé des sédiments pauvres « offrant l'aspect des sables de Lozère les plus typiques »[2].

Vers le Sud, dans la région de la Loire, il doit être aussi très difficile de la repérer avec précision. Nous avons vu que la pénéplaine semble n'y avoir été réalisée qu'à la fin même de la période, c'est-à-dire à l'extrême limite du Miocène, en raison des apports successifs de la sédimentation lacustre ou de l'alluvionnement (épandage) dus à la persistance des mouvements de subsidence.

Comme ces dépôts sont, pour la majeure partie, sableux, il est bien difficile de déterminer exactement son extension. On doit cependant la retrouver plus au S sur la remontée des plateaux secondaires ; quant à la bordure même du Massif Central, elle s'identifie là avec la surface miocène de Perpillou[3].

Au Sud-Est de la région tertiaire, elle se prolonge dans la Puisaye, le Senonais et le Pays d'Othe. La notice de la carte géologique (feuille de *Sens*) signale au-dessus de l'argile plastique une argile ocreuse renfermant des silex, des sables quartzeux fins ou grossiers ; par endroits, on y trouve des sables curieux que la première édition de la carte géologique désignait comme « argiles et sables éruptifs » et qui remplissent des poches irrégulières de la craie et reposent, d'autre part, tantôt sur l'argile plastique, tantôt sur l'argile à silex. Dans une de ces poches, nous avons même trouvé un galet de granite qui est tombé en poussière au premier contact. Le plan sur lequel se disposent ces dépôts remaniés, avec argiles et concrétions ferrugineuses, s'établit exactement dans le prolongement de celui qui appartient à notre surface dans la Brie orientale, c'est-à-dire vers 220 m., en s'élevant progressivement vers l'E jusqu'à 280 m. Mais, comme on trouve épars, sur cette même surface, des blocs de grès sparnaciens, des plaquettes de Lutétien meuliérisé et des blocs de grès stampiens, il n'est pas possible de discerner une surface exclusivement miocène. C'est pourquoi nous pensons que, dans cette partie

1. A. Cholley, *Le plateau du Thimerais, étude morphologique*, art. cité.
2. A. Briquet, *La pénéplaine du Nord de la France* (*Annales de Géographie*, XVII, 1908, p. 205). On sait que l'auteur attribue cette surface au Pliocène.
3. A. Perpillou, *Le Limousin, Étude de géographie physique régionale*, Durand, Chartres, 1940.

du Bassin Parisien, notre surface a dû remanier des surfaces antérieures disposées sur un plan tout à fait voisin, et se présente comme une surface polygénique[1].

Plus à l'E, enfin, sur les plateaux jurassiques du Tonnerrois (350 m.), des amas d'argiles rouges plus ou moins sableuses, avec silex patinés et concrétions ferrugineuses, pourraient bien être les restes d'une formation superficielle appartenant à la même surface[2]. Dans la région de Bar-le-Duc, la surface miocène semble recouper une surface infra-crétacée largement étendue sur les terrains jurassiques et déjà signalée par des formations argileuses et des concrétions ferrugineuses. Enfin, on arrive aux abords de l'Ardenne, où Mr Baeckeroot a signalé, sur une surface complexe, des blocs de pierre de Stonne dont certains du moins, en raison des fossiles qu'ils contiennent (graines de Chara et Hydrobies), appartiennent au milieu du Tertiaire[3]. Mais, ici encore, la surface pourrait bien se confondre avec des surfaces antérieures, c'est-à-dire se présenter comme une surface polygénique.

L'extension de notre surface meuliérisée semble donc la désigner comme une des plus vastes pénéplaines du Bassin Parisien. Ses caractères offrent partout une constance qui exprime l'unité du système d'érosion qui l'a créée et qui répond à des conditions climatiques uniformes. Avant d'examiner, dans le prochain numéro, ce qu'elle est devenue, c'est-à-dire quelles déformations elle a subies et quelle part elle conserve encore dans le relief actuel, il importera de rechercher s'il n'existe pas, dans le centre du Bassin Parisien, des traces de surfaces antérieures. Cela nous permettra peut-être de nous faire une idée plus précise de la genèse de la pénéplanation dans un bassin sédimentaire.

André Cholley.

1. A propos de ce terme, voir A. Cholley, *Recherches sur les surfaces d'aplanissement tertiaires dans le Jura méridional et dans le Bourbonnais et le Charolais* (*C. R. du Congrès International de Géogr., Paris, 1931*, t. II, *Travaux de la Section II*).

2. Voir L. Aufrère, *La morphologie pliocène de la Forêt de Châteauvillain et d'Arc-en-Barrois* (*Bull. de l'Assoc. de Géographes français*, nº 47, févr. 1931, p. 22-31). Il suggère l'idée que les dépôts pliocènes d'Arc-en-Barrois, situés en contre-bas des hauts plateaux voisins, dérivent de dépôts de ce genre autrefois continus à la surface de ces plateaux.

3. G. Baeckeroot, *Oesling et Gutland, Morphologie du bassin ardennais et luxembourgeois de la Moselle*, Paris, Librairie Armand Colin, 1942.

ANGERS

ÉTUDE DE GÉOGRAPHIE URBAINE[1]

(Pl. III-IV.)

Les conditions géographiques et historiques font d'Angers un centre régional. Au contact des pays de l'Ouest, un site de pont sur la Maine a fixé entre deux confluences le carrefour naturel de l'Anjou. Capitale historique de la province, Angers en est encore aujourd'hui le chef-lieu administratif et le marché régional. Cependant, par son activité textile, métallurgique et minière, ce centre provincial est aussi une grande ville industrielle d'importance nationale.

I. — Le cadre géographique

On peut tenter d'expliquer ces deux fonctions urbaines par le cadre géographique : productions régionales, possibilités commerciales, facilité des communications, site de la ville.

Les productions régionales ne peuvent guère justifier la présence d'une industrie importante. A part l'ardoise de Trélazé, les ressources actuelles du sous-sol sont en effet médiocres : l'exploitation du bassin houiller de la basse Loire est trop onéreuse pour être intensive, et les riches gisements de fer du Segréen ne représentent encore qu'une belle promesse d'avenir. Quant à l'agriculture angevine, elle ne saurait fournir la matière première d'une grande industrie : le chanvre de Chalonnes et le lin répandu dans toute la région ne suffisent plus aujourd'hui aux besoins des entreprises textiles qu'ils ont fait naître. En revanche, la variété des productions (céréales, vignes, bétail, etc.) suscite des échanges actifs dont Angers est le centre.

Ce trafic ne dépasse pas cependant le cadre de la province : il unit en effet de petites unités régionales secondaires, les « pays d'Anjou » : Segréen, devenu récemment exportateur de céréales et de gros bétail; Choletais, centre d'élevage où s'est conservée assez exactement l'ancienne organisation agricole des régions de l'Ouest; Saumurois, avec ses vignes et ses cultures délicates; Baugeois enfin, couvert de bois, de champs de céréales, et, dans les vallées, de pâturages.

1. *Bibliographie.* — Il n'existe pas sur Angers d'étude géographique récente. — *Angers, ville d'art, vieilles images* (Angers, 1940), de Mr A. Guéry, n'est qu'un essai archéologique. — Le *Dictionnaire historique, géographique et archéologique du Maine-et-Loire*, de Célestin Port (Angers, 1878), reste l'ouvrage essentiel, surtout en ce qui concerne l'évolution historique. — Pour le cadre géographique, il faut se reporter à la thèse de Mr Roger Dion, *Le Val de Loire* (Tours, Arrault, 1933) ; enfin, pour la vie économique, à Raoul Guérin, *L'Anjou, monographie des industries du ressort de la Chambre de Commerce d'Angers* (Angers, 1924), et à l'étude particulièrement pénétrante de M. de Geoffre, sur *L'Agriculture en Maine-et-Loire, en l'an de crise 1935* (Angers, 1936).

Il ne s'agit là que d'échanges locaux : pourtant la situation d'Angers, au contact du Bassin Parisien et du Massif Armoricain et sur un véritable carrefour fluvial, semble particulièrement favorable au grand commerce. On serait tenté d'y voir une étape naturelle sur la grande route ouverte par la Loire vers l'Océan. Ces avantages n'ont pu cependant être exploités pour deux raisons : similitude des productions entre les deux grandes régions naturelles voisines, irrégularité du régime de la Loire.

Dans la région angevine, Massif Armoricain et Bassin Parisien sont tous deux pays agricoles et de petite culture ; des méthodes commerciales anciennes suffisent encore à leurs échanges : c'est ainsi que les foires envoient les jeunes bêtes du Choletais dans les labours du Baugeois, pour les ramener, plus tard, à l'embouche dans les grasses prairies du Segréen ; or ce commerce périodique a gardé ses centres traditionnels, comme Chemillé pour les bestiaux. Angers n'en tire qu'un bénéfice assez mince.

Quant aux voies fluviales qui se croisent à Angers, elles constituent des voies de communication bien médiocres. Certes, la Maine, ainsi que ses affluents, serait facilement accessible au trafic ; mais elle n'a qu'un débouché bien médiocre : les maigres d'été interdisent en effet la navigation sur la Loire, et les crues d'hiver y rendent souvent le passage impossible sous les ponts à demi submergés.

Cette irrégularité, fatale au trafic fluvial, a d'importantes conséquences pour l'établissement du réseau routier. Le Val de Loire se rétrécit, en effet, au moment où il entre dans le Massif Armoricain. Dans ce goulet, la crue de la Loire s'écoule difficilement. Si la Maine vient y ajouter la sienne, l'évacuation totale n'est plus possible et les eaux sortent du lit mineur pour se répandre en amont dans la plaine alluviale. Tout le Val d'Anjou sert alors de réceptacle à l'inondation. Celle-ci noie les voies de communication qui suivent la vallée ou qui la traversent. Le grand trafic doit emprunter les routes tracées sur le plateau, comme la voie romaine d'Angers à Saumur par Beaufort, accrochée au coteau dominant le Val de Loire.

L'inégalité de puissance entre les deux cours d'eau aggrave encore le problème ; la Loire forme en effet barrage devant les eaux de la Maine et va même jusqu'à les refouler : c'est ainsi que, presque chaque hiver, on voit la Loire passer à Angers. Ce renversement de courant se fait sentir sur les trois affluents de la Maine, jusqu'à Grez-Neuville sur la Mayenne, Châteauneuf-sur-Sarthe et Ignerel sur le Loir. Sur plusieurs dizaines de kilomètres, la crue oppose un barrage de zones inondées aux routes qui vont vers l'Océan. Aussi ces dernières se concentrent-elles dans la région d'Angers, où elles ne rencontrent que la Maine au lieu du triple obstacle formé par le Loir, la Sarthe et la Mayenne.

L'importance de cet obstacle a déterminé le choix du site d'Angers : une barre de grès armoricain étranglant la vallée de la Maine a permis l'établissement d'un pont, commandé sur la rive gauche par une ancienne forteresse. Cependant les rampes des versants sont assez douces pour assurer un passage facile du fond de la vallée au plateau sur lequel débouchent, à quelques kilomètres plus au Sud, les Ponts-de-Cé, point de passage essentiel entre le Nord le Sud de l'Anjou. Ville forteresse et ville-pont, Angers est ainsi le carrefour où les grandes routes de la province se rejoignent pour franchir la Loire et la Maine. Enfin, à l'Est de la vieille cité établie sur les pentes, ce même plateau offre à l'agglomération un vaste champ d'expansion vers Trélazé et la Loire, et c'est là qu'ont pris place les grands établissements industriels d'aujourd'hui. Le site a donc permis d'exploiter successivement tous les avantages de la situation.

Contrôlant par son pont et sa forteresse une grande voie de passage, Angers fut une ville-étape historique. D'autre part, la variété de l'agriculture angevine, la position de la capitale entre les « pays d'Anjou » et au principal carrefour de la province en ont fait un centre régional : double caractère qui se retrouve au cours du développement historique.

II. — Le développement historique

On peut suivre l'évolution urbaine à partir des origines sur le plan historique (fig. 1 ; pl. III).

La ville romaine proprement dite n'y figure pas, cependant : elle a presque entièrement disparu lors des grandes invasions, et l'archéologie ne nous fournit sur elle que des renseignements insuffisants. Nous savons cependant que *Juliomagus*, fondée autour de l'ancien *oppidum* gaulois qui dominait le passage de la Maine, était en quelque sorte le modèle du centre régional actuel : capitale administrative de la *civitas* des *Andegavi*, grande ville de résidence, c'était aussi une cité commerciale active, carrefour important signalé sur la Table de Peutinger, et centre de la puissante compagnie des navigateurs de Loire, les *nautae ligerici*. Mais cette activité urbaine disparut avec la ville elle-même. Le seul vestige actuel en est la croisée à angle droit des deux rues principales de la vieille ville : c'était la disposition des voies romaines, dont l'axe essentiel était la *Via Decumana* conduisant au pont.

Dans les siècles suivants, la ville se reconstitua à partir de la forteresse établie sur la rive gauche de la Maine, face aux Bretons et aux Normands (pl. IV, A). La dynastie des Plantagenets refit de cette place frontière, où ne subsistait plus que l'administration ecclésiastique, la capitale de l'Anjou. De grands établissements religieux formèrent en

dehors des murs autant de petits centres, autour desquels se sont fondés les quartiers urbains, l'Esvière, Saint-Laud, Saint-Serge, Le Ronceray. La reconstruction du pont de pierre refit l'unité de la ville, qui

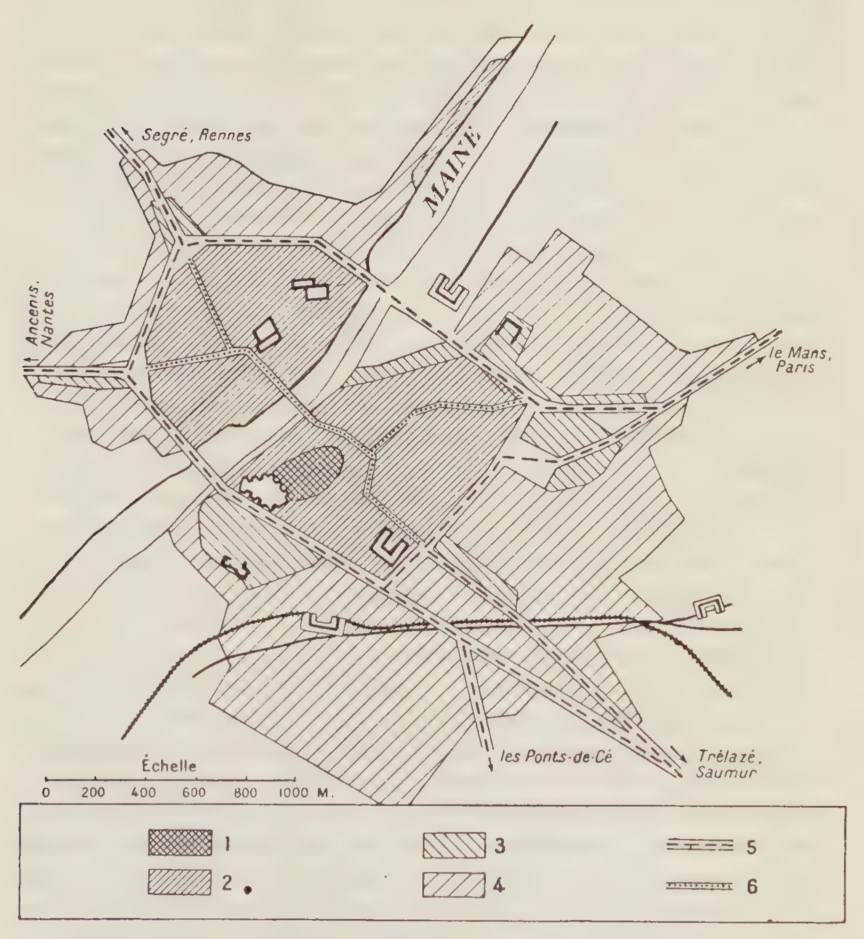


Fig. 1. — Plan historique d'Angers. — Échelle, 1 : 30 000.

1, La « Cité » jusqu'au xiiie siècle. — 2, Extension de la ville du xiiie au xvie siècle. — 3, Extension du xvie au xviiie siècle. — 4, Extension du xixe siècle à nos jours.— 5, Axes principaux de circulation à partir du xixe siècle. — 6, Axes principaux de circulation avant le xixe siècle.

eut désormais une base stratégique sur la rive droite : la Doutre ; une nouvelle enceinte vint englober l'ensemble. La physionomie de la ville était désormais fixée dans ses grandes lignes pour plusieurs siècles.

Le développement se fait alors à l'intérieur de l'enceinte et assez

lentement pour qu'à la veille de la Révolution elle puisse encore contenir de nombreux jardins appartenant à des communautés religieuses. La ville a gagné en effet plutôt sur la plaine inondable ; à partir du XVIe siècle, on construit des quais qui enserrent la Maine dans un canal trop étroit pour permettre l'écoulement rapide des crues ; aussi les bas quartiers sont-ils, encore aujourd'hui, inondés chaque hiver. Cette poussée urbaine vers la rivière tient à l'importance commerciale de celle-ci ; malgré ses défauts, elle constitue, en l'absence de bonnes routes, la seule voie utilisable pour le grand trafic. La communauté des *Marchands fréquentant la Rivière de Loire*, héritière des *nautae ligerici* de l'époque romaine, fait d'Angers un port national exportateur de blé et d'avoine et recevant sa part du trafic des produits coloniaux qui enrichit le Val de Loire. Les vins secs de l'Anjou ont leur entrepôt, leur *embargo*, aux Ponts-de-Cé, où les vaisseaux hollandais viennent les charger « encore verts » pour les vendre aux colonies, coupés de vins d'Espagne très liquoreux[1]. La vie urbaine s'anime : le tissage, les tanneries se développent. Les gouvernements d'ancien régime veulent profiter de ces conditions favorables pour installer des manufactures : la raffinerie fondée avec l'appui de Colbert par le Hollandais Vandredenbeke disparaît bientôt, mais au XVIIIe siècle se créent, à grand renfort de privilèges, diverses manufactures de textiles, qui s'établissent aux portes de la ville sur les espaces demeurés libres. C'est alors que commence le développement des faubourgs, surtout à l'Est de la ville vers les carrières d'ardoise en pleine prospérité.

Le XIXe siècle s'ouvre dans l'histoire d'Angers par la destruction de la troisième enceinte, que justifiait le rétablissement définitif de la paix dans les régions de l'Ouest. Nous possédons désormais des données plus précises sur la population, grâce aux recensements, dont la série continue commence en 1820. Le remplacement des murailles par une ceinture de boulevards circulaires réalise l'unité de la ville et des faubourgs, détourne le trafic des vieux quartiers aux rues trop étroites et permet l'extension rapide de l'agglomération sur le plateau, au Sud et à l'Est. Le centre de l'activité urbaine se déplace ainsi vers la partie orientale des boulevards, entre la vieille cité et les nouveaux quartiers de résidence. Enfin les faubourgs s'allongent encore, allant jusqu'à rejoindre Trélazé et les Ponts-de-Cé. On pourrait parler d'une conurbation groupant l'ancienne ville entourée par les boulevards, la nouvelle, au tracé plus géométrique, les fau-

1. Cette association étrange entre les producteurs de l'Anjou et de l'Espagne, les commerçants hollandais et les consommateurs des pays tropicaux, était, aux yeux des viticulteurs angevins, la garantie de leur prospérité. Aussi lorsque l'Empire, ayant annexé la Hollande, voulut mettre de forts droits d'importation sur les vins espagnols, les Angevins protestèrent-ils, déclarant que ce serait ruiner leur commerce.

bourgs allongés en étoile, et les centres secondaires à plusieurs kilomètres de là.

Cette extension urbaine fait apparaître sur la courbe de la population deux « tendances » (fig. 2). Tout d'abord, après une baisse due aux troubles révolutionnaires, une montée rapide, à peine interrompue par la guerre de 1870, et qui fait passer la population de 29 978 habitants en 1826 à 82 398 en 1901 ; puis un accroissement beaucoup plus lent au xxe siècle : 5 590 hab. seulement en trente-cinq ans, ce qui porte le chiffre des habitants à 87 988 en 1936.

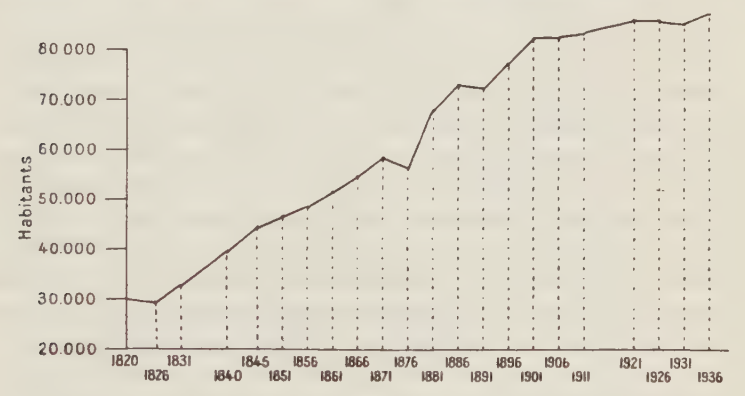


Fig. 2. — Augmentation de la population d'Angers de 1820 a 1936.

L'analyse détaillée des derniers recensements confirme le mouvement d'expansion urbaine. Depuis le début de ce siècle, le nombre des maisons augmente beaucoup plus vite que celui des habitants, et la « ville noire » bâtie en schiste ardoisier achève de disparaître devant la « ville blanche » de craie tuffeau : on abandonne les immeubles du centre pour les villas de la périphérie. Les communes voisines se peuplent rapidement. Ainsi l'essor démographique, qui semble s'arrêter pour Angers, se prolonge pour l'ensemble de la conurbation, la ville ayant tendance à se dilater et à déverser dans ses faubourgs un trop-plein de population auquel elle ne peut assurer les conditions de vie exigées à l'époque contemporaine.

On peut trouver à cet essor urbain diverses explications : la ville, dont le rôle militaire est fini, participe au développement général des régions de l'Ouest. Le Maine-et-Loire, pays d'agriculture riche, a vu sa population s'accroître jusque vers la fin du Second Empire ; la baisse y a été plus tardive et plus limitée que dans les départements voisins de la Sarthe et de la Mayenne. D'où la possibilité d'un afflux de population rurale vers Angers. L'immigration des carriers bretons vers Trélazé a pu jouer son rôle, mais elle est à peu près tarie. Cependant, la cause principale du développement urbain au xixe siècle

doit être cherchée du côté de l'essor industriel de la ville et surtout des faubourgs. Les petits ateliers de tisserands et de tanneurs ont disparu ; mais les manufactures de textiles reprennent après la Révolution leur développement ; les carrières d'ardoise se multiplient, leurs installations annexes augmentent sans cesse ; enfin, une usine métallurgique se fonde pour satisfaire aux besoins des entreprises précédentes. La croissance de ces grandes entreprises conduit à distinguer de la fonction du centre régional la fonction industrielle de caractère plutôt national.

III. — Le centre régional

L'importance d'Angers comme centre régional apparaît nettement chaque samedi, jour de marché : dans les bâtiments administratifs et les maisons de commerce règne alors une affluence inaccoutumée ; cette arrivée massive de ruraux donne à la ville une atmosphère campagnarde qu'elle ne perd jamais complètement. On la retrouve dans les faubourgs, en particulier dans ceux du Sud et de l'Est, et elle va s'intensifiant à mesure qu'on s'éloigne du centre, sans que la moindre solution de continuité permette de distinguer la ville proprement dite de sa banlieue. Aussi, après l'administration et le commerce, faut-il considérer à Angers l'activité agricole.

Angers est depuis sa fondation la capitale administrative de l'Anjou ; bien que les Constituants aient amputé la province des centres de Château-Gontier, Craon, Segré et Le Lude, l'étendue du ressort administratif de la ville a peu varié ; mais cette fonction urbaine a subi, au cours de l'histoire, une profonde évolution : depuis la démolition de sa dernière enceinte, Angers n'est plus « l'antique clef de France », réduit stratégique des marches de l'Ouest. Cependant le berceau de la dynastie des Plantagenets n'est pas aujourd'hui un simple chef-lieu départemental : siège d'une Cour d'Appel, et centre universitaire important groupant de nombreuses sociétés savantes, une École de Médecine et surtout les Facultés libres de l'Ouest, la ville doit à son prestige intellectuel, rétabli depuis la crise révolutionnaire, de faire encore figure de capitale.

Bien que l'activité commerciale soit moins facile à apprécier que la fonction administrative, on peut en prendre comme indice l'état des voies de communication. Tué par la concurrence des voies de chemin de fer, l'ancien trafic fluvial a déserté la Loire, et la technique héréditaire des mariniers s'est perdue peu à peu. Cependant, la réaction des riverains et l'exemple des travaux allemands sur l'Elbe ont soulevé à Angers, comme dans toutes les cités victimes de la révolution des transports, des discussions passionnées entre « Loiristes », partisans d'une amélioration du fleuve, et « canalistes »,

tenants du canal latéral. La solution de la Loire navigable ayant été adoptée et réalisée sur le tronçon Nantes-Angers, des péniches à moteur, plus puissantes que les anciennes, permirent un certain accroissement du trafic; qui est passé de 29 300 t. en 1931 à 59 457 en 1934. Cependant la majeure partie du tonnage (55 843 t. sur 98 053 en 1939) consiste en apports de sables dragués à La Pointe, à quelques kilomètres en aval. D'ailleurs le port n'est qu'une succession de quais isolés, recouverts pendant plusieurs mois par les hautes eaux d'hiver, qui rendent le passage impossible sous le vieux pont trop bas. Aussi le plan d'aménagement urbain actuellement en cours d'exécution prévoit-il la réalisation de deux ports modernes dans la plaine alluviale, en amont et en aval de la ville. L'utilité de ces travaux ne se justifie pas par le trafic actuel, qui est médiocre et qui le restera tant que le secteur navigable sera limité au tronçon Nantes-Angers : la Chambre de Commerce d'Angers vient donc de mettre au point un projet de canal navigable Nantes-Angers-Orléans par la vallée du Loir, actuellement abandonnée par la navigation. Ce tracé présente sur le Val de Loire divers avantages : régularité du régime du Loir, et moindre concurrence de la voie ferrée, possibilité de drainer les minerais de fer de la région de Segré ; la réalisation du projet ferait d'Angers le grand carrefour fluvial de l'Ouest.

Actuellement, en tout cas, la majeure partie du commerce angevin se fait par voie ferrée, ce qui diminue l'importance d'Angers comme ville de contact et d'étapes, les expéditions à grande distance se faisant désormais directement. Cependant l'activité des gares donne une idée assez précise du commerce régional : voici, par exemple, comment se traduit en 1938 la récolte des primeurs sur la statistique mensuelle des départs à Angers-Saint-Laud :

	Janvier	Avril	Mai
	—	—	—
Légumes frais	10 850 kg.	583 750 kg.	627 000 kg.
Denrées diverses	161 520 —	643 000 —	701 000 —

La coordination entre les trois compagnies (*État*, *Paris-Orléans*, *Chemins de fer économiques de l'Anjou*) et les cinq gares d'Angers ne fut pas toujours parfaite. Les difficultés d'exploitation pour certaines lignes ont fait renoncer au trafic voyageurs devant la concurrence sans cesse croissante de la voie routière.

Mais les progrès de celle-ci ont largement contribué à resserrer les liens entre la ville et la campagne. Les horaires des services de cars permettent de suivre les mouvements quotidiens ou périodiques qui intéressent l'agglomération angevine : vers Trélazé, les services sont renforcés chaque matin pour amener les carriers aux ardoisières. Il en est de même, chaque dimanche, pour la ligne des Ponts-

de-Cé, qui dessert les lieux de villégiature des bords de la Loire. Enfin, sur toutes les lignes, on constate une « pointe » hebdomadaire, le samedi, jour de marché à Angers.

La zone d'influence économique de la capitale angevine coïncide dans ses grands traits avec le département, ou plutôt avec l'ancienne province, car elle comprend au Nord Château-Gontier, Sablé et Le Lude. Au moment de la Révolution de 1789, le pays de Château-Gontier tissait des toiles qui se vendaient à Laval sous la marque T. L. B. F. (« toiles de Laval bien fabriquées »). C'est pour sanctionner cette liaison que les Constituants ont rattaché Château-Gontier à la Mayenne. Mais, depuis la disparition de cette industrie rurale, les relations du canton redevenu purement agricole se sont naturellement renouées avec Angers. Inversement, les villes de Saumur et de Cholet, l'une viticole, l'autre industrielle, et possédant chacune leur chambre de commerce particulière, se posent comme des centres régionaux concurrents d'Angers. C'est, en somme, un groupement économique assez étroitement limité, où les échanges économiques se font surtout dans le cadre régional qu'on peut définir autour de la capitale angevine.

Le commerce des vins ayant disparu avec les Hollandais, les seules relations dépassant le cadre régional tiennent aux opérations des industries et surtout à l'essor récent de la vente des produits maraîchers. Et ici apparaît l'importance de la fonction agricole de la ville d'Angers.

Ce centre urbain est en effet étroitement uni à la campagne environnante par ses capitaux et sa main-d'œuvre. Sur la commune même d'Angers, de nombreux quartiers de vigne font l'objet de soins jaloux. Il n'en est sans doute aucun qui suffise à faire vivre son possesseur, et cette activité décadente, mais vivace encore, témoigne chez ces petits propriétaires d'un attachement à un mode de vie ancien, qui donne à leurs exploitations perpétuellement déficitaires une valeur plus sociale qu'économique.

La vigne est aujourd'hui supplantée par des cultures délicates : fleurs, légumes, fruits, jeunes plants et porte-graines, dont l'Anjou s'est fait une véritable spécialité. La ville participe étroitement à cette activité rurale. Elle en assume tout d'abord, avec Beaufort et Saumur, la direction économique et technique. Les opérations les plus délicates se font fréquemment à ses portes : pour les porte-graines, on compte à Angers sept grandes maisons, possédant au quartier Saint-Léonard leurs propres champs d'essai où sont sélectionnées les graines confiées ensuite aux cultivateurs de la vallée. Les contrats de culture assurant aux paysans l'écoulement de leur récolte comportent des obligations diverses : ainsi, pour éviter les hybridations, il est interdit de faire voisiner des plantes de même espèce et



« LA VILLE, CITÉ ET UNIVERSITÉ D'ANGERS. » PLAN DE 1579.

Cliché L. Evers, Angers



A. — ANGERS : LE CHÂTEAU ET LA MAINE.



B. — LA BANLIEUE D'ANGERS.

Observer les longues files de maisons sur les routes principales entre lesquelles subsistent de vastes terrains de culture.

de variétés différentes. De nombreux inspecteurs veillent à la bonne observation de ces prescriptions. Les graines récoltées sont essayées par les grossistes sur leurs terrains d'Angers. Cette organisation minutieuse d'une région productrice particulièrement favorable aux cultures délicates a fait d'Angers un centre international d'horticulture. Ainsi, les capitaux affluant, certaines maisons ont pu fonder des succursales au Maroc, où la main-d'œuvre est moins coûteuse. Cette question est, en effet, essentielle pour les Angevins, qui, pour renouveler leur élite de contremaîtres et d'inspecteurs, ont fondé une école d'agriculture spécialisée. L'importance de cette ressource agricole, si riche de promesses, se traduit matériellement dans ces vastes champs qui pénètrent jusqu'aux abords de la ville proprement dite : leur valeur considérable explique la longueur des faubourgs qui ont eu intérêt à étendre leur double lanière de maisons sur les principales routes, au lieu de gagner latéralement sur un terrain très coûteux (Pl. IV, B).

Au contraire, les industries purement régionales, vivant presque exclusivement de la clientèle angevine, n'ont dans l'agglomération urbaine qu'une place très secondaire. Leurs quelques ateliers isolés, (verreries, machines agricoles) n'ont rien de comparable aux grandes entreprises modernes.

IV. — Les industries modernes

Douées de puissants moyens financiers et pour la plupart assez fortement concentrées, elles étendent leur clientèle au delà de l'Anjou, en France, et même à l'étranger. Elles sont assez diverses : industrie minière des ardoisières, industrie textile (les *Établissements Bessonneau*), industrie métallurgique et, au second plan, une industrie alimentaire : la distillerie.

Les ardoisières, situées en marge de l'agglomération, sur une bande de schistes ordoviciens, sont à compter cependant parmi les industries proprement urbaines. Le siège de l'organisation financière, commerciale et technique se trouve en effet à Angers, et, si une zone de carrières abandonnées la sépare du domaine actuel d'exploitation, si les traits du paysage et de la population sont tout différents à Trélazé, cette annexe industrielle d'Angers est un facteur essentiel de l'activité économique de la capitale angevine. On peut dégager les caractères de cette industrie du paysage si particulier que créent les ardoisières : ici, au centre d'une muraille de débris, une immense carrière à ciel ouvert; là, un puits de mine signalé par son chevalement ; ailleurs, un puits creusé au fond d'une carrière. Cette diversité est l'indice d'une évolution dans la technique d'extraction, passée de la carrière de surface, insuffisamment équipée en outillage et en main-d'œuvre, à la grande exploitation minière. D'autre part, un

réseau extrêmement dense de voies ferrées relie entre elles mines et carrières, tandis que, dans le sous-sol, de nombreuses voies souterraines font communiquer les diverses chambres d'extraction : on devine ainsi l'histoire des ardoisières, progressivement groupées au sein des deux grandes compagnies actuelles.

Cette concentration se retrouve-t-elle dans l'organisation du travail ? Là encore, le paysage nous renseigne : les chantiers de débitage, où les blocs d'ardoise sont acheminés par les voies ferrées, consistent en séries de petites huttes, où le même ouvrier exécute, à l'aide d'un outillage rudimentaire, toutes les opérations jusqu'au découpage définitif des feuilles. Ainsi, à côté de la grande industrie minière, le travail d'« en-haut » en est resté au stade du travail manuel.

Le succès de cette organisation mixte a eu sur l'agglomération angevine de graves incidences démographiques et économiques : les entrepreneurs ont dû faire appel à la main-d'œuvre des carriers bretons ; parmi ceux-ci, les uns, passés du rôle de manœuvres à celui d'ouvriers fendeurs, se sont établis à Trélazé, qui s'oppose ainsi à Angers par son caractère à demi breton ; d'autres sont repartis vers des régions où les salaires étaient plus élevés, ce qui fait d'Angers-Trélazé un centre de fixation et de dispersion de l'émigration bretonne. D'autre part, l'activité souvent héréditaire des trois mille carriers de Trélazé anime la vie économique d'Angers. La puissance financière et commerciale des compagnies leur permet d'entretenir en France et même à l'étranger les nombreux comptoirs nécessaires pour la vente de ce produit lourd. Récemment, pour éviter que la difficulté de la pose des ardoises n'entraîne leur mévente, on a créé une école de couvreurs, chargée de former une main-d'œuvre indispensable à la prospérité de ce commerce. Ainsi, bien que l'essentiel des exploitations soit situé en dehors d'Angers, la ville est néanmoins le grand centre ardoisier de notre pays.

Le textile est à Angers une industrie fort ancienne, qui trouvait sur place sa matière première dans le lin du Massif Armoricain et le chanvre de la vallée d'Angers. Au XVIIIe siècle, elle passa du stade artisanal à celui de la manufacture ; puis la Révolution, opérant une sélection parmi les diverses entreprises établies dans les faubourgs d'Angers, mit en lumière la vocation de l'industrie angevine orientée vers les fabrications à base de chanvre : cordages et toiles à voiles pour la marine. Cette première concentration permit d'acquérir les machines nécessaires pour résister à la concurrence anglaise, et, en s'accentuant dans les domaines technique et financier, elle aboutit à la situation actuelle, où une seule compagnie (l'entreprise *Bessonneau*) dirige deux grandes usines. La plus considérable, celle du Mail, fait un trafic assez important pour avoir nécessité l'établisse-

ment d'une gare particulière, où les produits exotiques : sisal, chanvre de Manille, constituent la majeure partie des arrivages. Aussi, à côté du personnel ouvrier (dont une majorité féminine), existe-t-il à Angers un service commercial qui occupe plus de quatre cents personnes. Cette industrie est donc la plus grosse de conséquences pour la vie urbaine.

Par opposition aux deux précédentes, dont elle est une filiale, l'industrie métallurgique est en Anjou de création toute récente et n'a jamais trouvé sur place ses matières premières. Elle a pour origine l'expansion des entreprises ardoisières et textiles — et, partant, l'accroissement de leurs ateliers de réparation, qui furent réunis par raison d'économie en 1917. D'autre part, la substitution progressive de l'acier au chanvre dans la câblerie a déterminé la spécialisation de la nouvelle société, et la mainmise sur l'usine des *Établissements Bessonneau*, qui la firent bénéficier de leur clientèle étendue.

Bien que de moindre importance, la distillerie offre un bel exemple de réussite industrielle. Depuis longtemps, la cerise noire, ou guigne, qui abonde en Anjou, constituait la matière première d'une spécialité régionale. Le succès actuel date de la mise au point d'une liqueur nouvelle à base d'écorces sèches d'oranges, que la maison *Cointreau* sut faire adopter par une clientèle sans cesse croissante. Aujourd'hui, la production, qui dépasse le million de bouteilles par an, nécessite un important trafic d'importation des eaux-de-vie produites par la maison dans les Charentes, des oranges amères venues d'Haïti et des oranges douces achetées dans les pays méditerranéens. On a pu créer de nombreuses succursales de production et adopter dans l'usine le machinisme le plus moderne.

Toutes ces entreprises font d'Angers une ville industrielle dont les produits sont pour la plupart l'objet d'un commerce international. Elles constituent un élément important de l'activité urbaine, sans toutefois lui donner ses caractères distinctifs. Trop diverses pour former un ensemble cohérent, elles représentent une série de réussites particulières, et non le développement d'une vocation industrielle parfaitement adaptée aux productions régionales. De là, l'opposition brutale qu'elles créent dans le paysage urbain entre les grandes usines, isolées à l'Est d'Angers, et le centre, où les influences rurales semblent pénétrer beaucoup plus aisément. Cependant les capitaux qu'elles représentent et la main-d'œuvre qu'elles occupent (en 1930, on comptait 10 818 ouvriers à Angers), pèsent d'un poids considérable sur l'activité urbaine. L'industrie angevine, née d'un capital issu lui-même du commerce local, est financièrement dominée par un petit nombre de familles, qui consacrent les bénéfices à l'accroissement de l'entreprise ou, le plus souvent, à l'achat de terres aux environs d'Angers. Quant à la main-d'œuvre, qui se renouvelle

souvent de père en fils (en particulier pour les « travailleurs d'en haut » des ardoisières), elle tend à se fixer dans le pays et parfois même dans les campagnes environnantes. C'est ainsi que les usines *Bessonneau* utilisent de nombreux travailleurs à domicile, tandis qu'après la récolte des fruits plusieurs centaines d'ouvrières viennent des alentours s'embaucher dans les distilleries. Ainsi les grandes entreprises industrielles ne font que renforcer l'importance d'Angers comme centre régional.

JEAN MÉARY.

RECHERCHES MORPHOLOGIQUES EN SARDAIGNE L'ANGLONA

Le district trachytique de l'Anglona, dans la Sardaigne du Nord, s'interpose, sur 25 km. environ, entre la Gallura granitique et les plateaux de calcaire miocène du pays de Sassari. Sa limite orientale est marquée par le cours du bas Coghinas ; à l'Ouest, c'est vers Osilo que la roche volcanique cède définitivement la place aux assises calcaires. Du Nord au Sud, une trentaine de kilomètres séparent Castel Sardo, où le trachyte forme la côte, et les escarpements du Monte Sassu, qui dominent brusquement, de plus de 450 m., la dépression du Logudoro oriental (fig. 1).

Il n'est pas facile de mettre de l'ordre dans ce relief chaotique à travers lequel les routes et la voie ferrée de Sassari à Tempio se tordent en courbes invraisemblables[1]. Si l'altitude n'est pas considérable (maximum de 767 m. au SO, près d'Osilo), les dénivellations sont très fortes, les dépressions encaissées et profondes, les directions hydrographiques singulièrement entre-croisées. Peu de sommets dégagés : le volcanisme tertiaire, ici comme presque partout ailleurs en Sardaigne, s'est manifesté par des épanchements de fissures, et les masses volcaniques ne semblent nulle part en relation avec des appareils éruptifs. Le relief est fait de plateaux rugueux, horizontaux ou inclinés, très morcelés. Le morcellement est moindre au SE, où un vaste plateau, coupé d'ailleurs de ravins encaissés, descend des 648 m. du Monte Sassu vers la dépression (50 à 150 m.) du Riu Attana, affluent de gauche du Coghinas, que dominent les villages de Martis, Laerru et Perfugas. Plus au N, au contraire, la confusion la plus grande règne : dans l'ensemble, entre les entablements abrupts qui surplombent Laerru et la mer, la pente est encore au NNO, mais elle est loin d'être régulière, et le plateau n'est ici qu'un fouillis de tables aux altitudes inégales. Cependant, c'est dans ce canton septentrional qu'il faut chercher la clef des problèmes morpholo-

1. Mes recherches, qui se sont étendues, de 1931 à 1937, sur toute la Sardaigne, ont plus tenu de l'exploration que de l'investigation morphologique véritable. Il n'y a pas de carte géologique détaillée. On doit se contenter de l'esquisse donnée par S. Vardabasso, *Schizzo geomorfologico del Massiccio sardo-corso*, à 1 : 1 000 000 (*Atti del XII° Congresso Geografico Italiano, Atlante*, Cagliari, 1935). Le seul essai de synthèse, donné par S. Vardabasso, *Origine ed evoluzione del rilievo del massiccio sardo-corso* (*Ibid.*, 34 p.), témoigne que la connaissance du relief sarde est beaucoup plus avancée dans le S que dans le N de l'île. Même déséquilibre dans deux autres excellents ouvrages du même auteur : *Visioni geomorfologiche della Sardegna* (Cagliari, 1934), et *Guida delle escursioni attraverso la Sardegna* (Cagliari, 1934). La carte topographique à 1 : 100 000 (feuille 180, *Sassari*), en courbes de niveau et estompage, est expressive, et on a le secours des minutes à 1 : 25 000 (*Osilo, Nulvi, Monte Sassu*) ou à 1 : 50 000 (*Caste Sardo, Chiaramonti*).

giques, car les données géologiques, ici, sont plus complètes : aux plateaux de trachyte s'entre-mêlent des tables escarpées de calcaires miocènes tout à fait analogues à ceux des plateaux continus du Sassarese, plus à l'Ouest.

Les données de la géologie. — La datation précise des diverses formations qui composent le district volcanique de l'Anglona n'a été faite que récemment. Les ingénieurs de la carte géologique d'Italie ont eu à reprendre les travaux de Deprat[1], et à corriger des erreurs qui suffisaient à interdire toute intelligence de l'évolution morphologique de la région[2]. Deprat concluait à l'existence de deux phases éruptives séparées par une invasion de la mer miocène. Or il est certain que les roches dues à la phase considérée par cet auteur comme la plus récente, exactement post-helvétienne, sont en réalité antérieures aux roches assignées par lui à la première phase, pré-burdigalienne ! On conçoit l'importance, pour le morphologue, d'une telle correction. Il me souvient d'avoir, en 1934, antérieurement aux publications des ingénieurs italiens, renoncé à rien comprendre au relief de l'Anglona sur la base des données géologiques de Deprat. N'ayant jamais vu de formations trachytiques nettement superposées aux calcaires miocènes, j'en étais réduit à rechercher des failles, dont l'existence n'est pas niable, mais dont je devais évidemment inverser le regard, et la coordination de l'ensemble apparaissait irréalisable. La collaboration du géologue et du géographe eût été, ici, plus souhaitable que partout ailleurs. C'est à ce canton de la Sardaigne septentrionale que je pensais en exprimant, dans une note publiée en 1936, avant les publications italiennes, l'idée que le géographe pouvait aider efficacement à la recherche du géologue[3].

La classification géologique est aujourd'hui bien assurée. A la base des formations volcaniques sont les produits les plus basiques : andésites et trachyandésites, roches sombres ressemblant à des basaltes, très compactes et très robustes. Au-dessus vient un complexe de roches moins basiques, plus rougeâtres, de structure plus vitreuse, de puissance bien moindre (20 à 30 m. au maximum). Le

1. J. Deprat, *Sur les rapports entre les terrains tertiaires et les roches volcaniques dans l'Anglona (Sardaigne)* (*C. R. de l'Ac. des Sciences*, vol. 144, 1re partie, 1907) ; *Les éruptions posthelvétiennes antérieures aux volcans récents dans le NO de la Sardaigne* (*Ibid.*, vol. 144, 2e partie, 1907) ; *Les éruptions néovolcaniques antérieures au miocène dans le NO de la Sardaigne* (*Ibid.*, vol. 145, 1re partie, 1907) ; *L'évolution des magmas éruptifs tertiaires et récents dans le NO de la Sardaigne* (*Bull. de la Soc. Géol. de France*, 4e série, vol. XIV, 1914).

2. Attilio Moretti, *Osservazioni sul terziario dell'Anglona nord-orientale (Sardegna)* (*Bollettino del R. Ufficio Geologico d'Italia*, vol. LXII, 1937). — Roberto Redini, *Note di geologia sarda* (*Ibid.*).

3. Maurice Le Lannou, *Le relief de la Sardaigne* (*Annales de Géographie*, XLV, 15 juillet 1936, p. 426-430).

volcanisme anglonais s'est ainsi manifesté en deux phases successives, probablement très rapprochées, quoique bien distinctes. Quel est l'âge de la plus ancienne ? Les andésites, ici, reposent directement

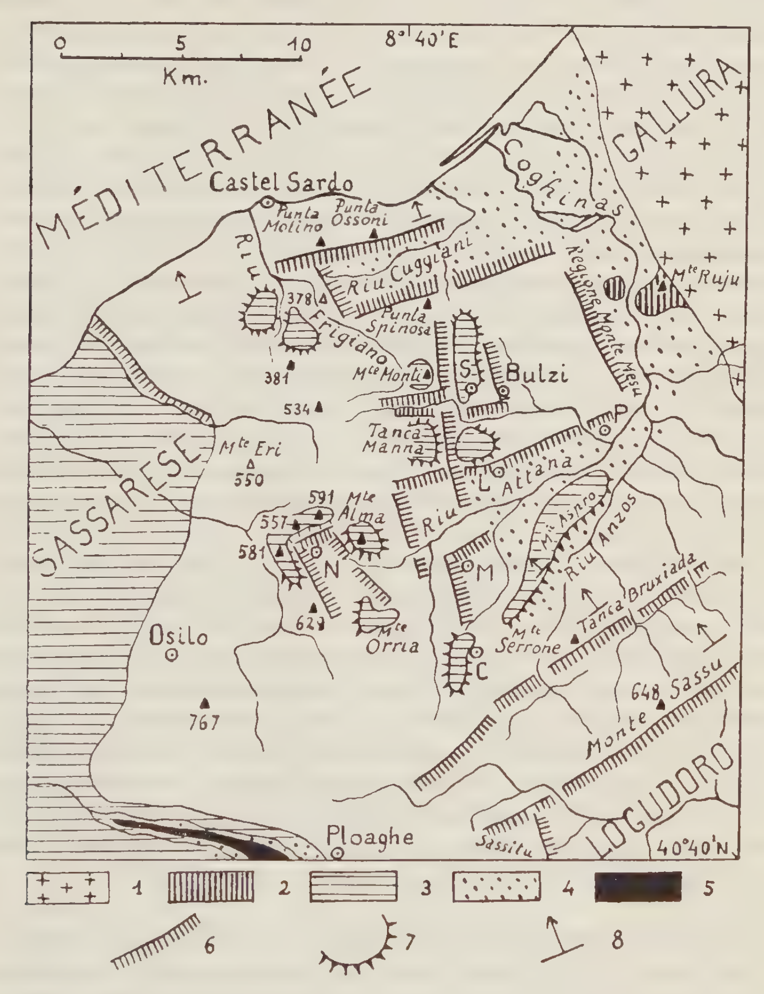


Fig. 1. — Esquisse structurale de l'Anglona. — Échelle, 1 : 300 000.

1, Granite. — 2, Porphyres. — 3, Calcaires miocènes. — 4, Dépôts oligocènes. — 5, Basaltes quaternaires. — 6, Abrupts de failles. — 7, Corniches et cuestas calcaires. — 8, Pendage des couches. — Les surfaces de trachytes ont été laissées en blanc, ainsi que les dunes et les alluvions du bas Coghinas. — Abréviations : C, Chiaramonti ; L, Laerru ; M, Martis ; N, Nulvi ; P, Perfugas ; S. Sedini.

sur le granite, mais les trachytes tout à fait semblables de la Sardaigne méridionale reposent sur des dépôts éocènes ; les manifestations volcaniques de l'Anglona, évidemment pré-miocènes, pour-

raient ainsi avoir débuté à l'Oligocène. En tout cas, les trachyandésites vitreux de la seconde phase qui les surmontent peuvent être datés avec plus de précision : à l'Est du Monte Sassu, près de la localité d'Erula, ils reposent sur un lambeau de calcaires crétacés qui surmontent eux-mêmes, en discordance, les schistes siluriens[1] ; d'autre part, dans la dépression de Laerru-Perfugas comme dans celle du Coghinas inférieur, ils sont recouverts par des calcaires et des marnes lacustres attribués sûrement à l'Oligocène moyen et supérieur (Rupélien et Chattien)[2], tandis que sur les plateaux circonvoisins ils sont le plus souvent surmontés directement par les calcaires de l'Helvétien. Ainsi, les sorties volcaniques de l'Anglona, rapportées à deux phases très rapprochées de l'Oligocène supérieur, seraient contemporaines des grandes fractures qui sont les premiers contre-coups, à travers le bloc hercynien de l'île, de l'orogénie alpine. Ces fractures ont esquissé, dès avant la fin des épanchements trachytiques, les deux dépressions orthogonales qui constituent encore aujourd'hui l'articulation principale de notre région : la « conque » de Perfugas et le fossé où coule le bas Coghinas, ainsi que d'autres bassins mineurs aux environs de Sedini. Dans les sédiments lacustres qui les tapissent sont intercalés des bancs tufacés et des cinérites trachytiques, témoins d'éruptions continuées, et des lits de dépôts à silex d'origine hydrothermale. Les niveaux calcaires, les conglomérats et les grès de cette formation représentent l'apport des cours d'eau qui débouchaient dans les bassins ; les tufs, analogues aux tufs du Latium, sont le témoignage d'une sédimentation des matériaux cendreux échappés lors de différents paroxysmes. A ces manifestations d'âge oligocène ne se bornent pas les événements tectoniques qui ont donné à l'Anglona sa physionomie actuelle. Il est certain que la mer miocène a couvert un relief déjà différencié par les fractures ; mais les formations helvétiennes elles-mêmes, très fracturées, témoignent de mouvements ultérieurs dont la marque est toujours visible dans les grandes lignes du paysage actuel.

Les événements tectoniques tertiaires. — La tectonique a joué ici le rôle essentiel. Les grands escarpements sont le plus souvent des abrupts de failles. L'érosion seule n'est responsable que des abrupts mineurs, aux pentes d'ailleurs très raides, façonnés dans les bancs faiblement inclinés du calcaire et des trachytes.

Deux directions principales, à peu près perpendiculaires, ont été reconnues : l'une SO-NE, l'autre SSE-NNO. La première est celle des plus grands accidents. L'Anglona est limitée au SE par la majes-

1. Roberto Redini, article cité.

2. C. Pilotti, *Relazione preliminare sulla campagna geologica dell'anno 1911 (Sardegna)* (*Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia*, XLIII, 1912).

tueuse corniche du Monte Sassu, allongée sur une quinzaine de kilomètres. Taillé dans les trachytes, cet abrupt domine de 450 m. la partie Nord-Orientale du Logudoro, formée des mêmes roches. Ce n'est qu'un fragment d'une des lignes de relief les plus considérables de la Sardaigne septentrionale, prolongée à travers les granites de la Gallura jusqu'au Nord d'Olbia (la Terranova des cartes antérieures à 1939) : une dépression dissymétrique, suivie par la route nationale et la voie ferrée, joint le golfe d'Olbia au Logudoro central ; au droit du Monte Limbara, qui culmine à 1 359 m., une dénivellation de plus de 700 m. sépare la Gallura septentrionale, fortement relevée dans le prolongement du Monte Sassu, et le couloir privilégié où se logent Monti et Oschiri. Quelle est la date de cette articulation maîtresse, la meilleure voie d'accès, à travers le bloc hercynien de la Sardaigne orientale, vers les plateaux et les plaines de l'Ouest ? La présence de sédiments lacustres oligocènes aux environs d'Oschiri ne suffit pas à prouver que l'abaissement du bord Sud du plateau trachytique ait été complètement réalisé avant leur dépôt. L'existence de fractures post-helvétiennes de même direction plus au N, dans la région de Sedini comme dans celle de Nulvi, incite à penser que le mouvement tectonique a dû être repris ou continué postérieurement au Miocène.

De même direction et pareillement dissymétrique est la dépression tectonique entre Martis, Laerru et Perfugas, bourrée de sables lacustres et de tufs cendreux oligocènes. Les trachytes du Monte Sassu et de la Tanca Bruxiada plongent au NO sous ces sédiments, tandis que la dépression monoclinale est limitée au N par un abrupt d'une centaine de mètres. Même motif plus au Nord, où une faille de même direction, mais de regard inverse, se suit sur une dizaine de kilomètres au moins, depuis la pointe S de la plaine triangulaire du bas Coghinas jusqu'au cours moyen du Riu Frigiano, la rivière de Castel Sardo ; les hauteurs de la Punta Spinosa (422 m.) dominent de 150 m. le fossé allongé plus au N. Ce fossé est lui-même limité au N par un nouvel abrupt de faille, marqué par la Punta Molino (311 m.) et la Punta Ossoni (348 m.), parties relevées d'un nouveau bloc trachytique basculé vers la mer.

D'autres accidents SO-NE, moins importants, coupent l'Anglona. Ils n'ont pas encore, à ma connaissance, été signalés. A 4 km. au Nord du Monte Sassu, un abrupt très net relève légèrement les trachytes du Monte Serrone et de la Tanca Bruxiada. A l'intérieur du plateau central, entre le Monte Monti et la Tanca Manna, un bloc surélevé — aujourd'hui topographiquement déprimé — s'allonge encadré par deux failles de regard inverse, jamais signalées elles non plus, la plus méridionale d'ailleurs peu importante (fig. 2).

L'âge de ces accidents SO-NE a été discuté. Le collaborateur de

la carte italienne (feuille de *Castel Sardo*) émet des doutes sur l'origine tectonique de la position de l'Helvétien au pied de la Punta Molino (fig. 2) et considère ce lambeau de sables grossiers, surmontés d'une faible épaisseur de calcaires fossilifères horizontaux, comme simplement appuyé à la paroi trachyandésitique[1]. Ainsi, la mer miocène aurait envahi un relief déjà très différencié par la tectonique oligocène, et comblé des fossés aujourd'hui déblayés. Il est certain qu'un bassin lacustre était déjà dessiné à l'Oligocène entre l'abrupt de la Punta Molino et celui de la Punta Spinosa, puisque des sédiments tufacés constituent, souvent entaillés jusqu'au soubassement trachytique, le fond de la dépression. Mais l'affaissement a dû reprendre plus tard. L'ingénieur chargé du levé de la feuille limitrophe (*Laerru*) a reconnu l'âge post-helvétien de la fracture double de Laerru-Perfugas (fig. 3). Il a signalé d'autre part, au Nord de Nulvi, une faille de même direction et de même regard qui abaisse les calcaires de plus de 100 m.[2]. Il n'y a aucune raison pour dater d'une époque antérieure ces accidents NE-SO. Retenons que des fractures oligocènes ont pu esquisser les bassins principaux qui devaient recevoir les dépôts lacustres, mais que des déplacements tectoniques plus importants les ont abaissés après l'Helvétien[3], disloquant également les calcaires déposés sur le trachyte des horsts ou sur les sédiments lacustres des fossés oligocènes.

Fig. 2. — Coupe NO-SE a travers l'Anglona.
Échelle des longueurs, 1 : 150 000 ; des hauteurs, 1 : 60 000. — 1, Trachyte. — 2, Dépôts oligocènes. — 3, Dépôts miocènes.

1. Attilio Moretti, article cité. L'étude de ce lambeau helvétien est d'ailleurs rendue très difficile par l'importance des éboulis de pentes et par le manteau continu des cultures.

2. Roberto Redini, article cité.

3. Sans doute au Pliocène, à l'époque des épanchements basaltiques qui se sont déversés sur les calcaires du Logudoro.

L'étude du deuxième groupe de fractures de l'Anglona, de direction NNO-SSE, à peu près à angle droit avec les premières, ne permet pas de doute, cette fois, sur leur âge post-helvétien. La faille la plus orientale signalée se suit, sur 7 km. environ, au Nord-Est de Perfugas[1]. Elle abaisse d'une cinquantaine de mètres les calcaires lacustres de la région du Monte Mesu au pied des escarpements trachytiques occidentaux ; le contraste est marqué par les monuments préhistoriques : le nuraghe Alvu (le « nuraghe blanc ») est à 105 m., le nuraghe Ruju (le « nuraghe rouge ») culmine à 172 m. A l'Ouest de Sedini, un accident de parcours plus long abaisse les calcaires mio-

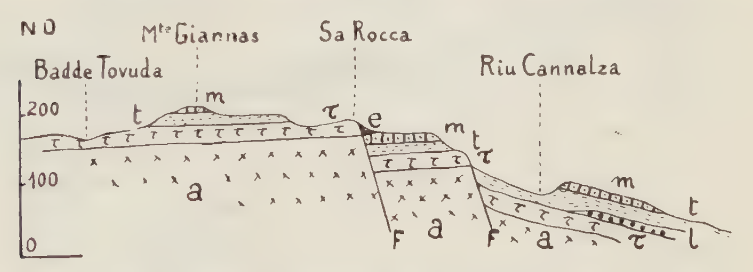


Fig. 3. — La faille double de Laerru. Coupe NO-SE, d'après R. Redini.

Échelle des longueurs, 1 : 20 000 ; des hauteurs, 1 : 10 000. — a, Trachyandésites. — τ. Vitrotrachyandésites. — l, Calcaires lacustres. — t, Tufs. — m, Grès et calcaires miocènes. — e, Éboulis de pentes. — F, Failles.

cènes du Campo et du Prato de Sedini (360-330 m.) par rapport aux formations identiques du Monte Monti et de la Tanca Manna (461-463 m.) (fig. 4). Au SE, cette faille se perd dans les sédiments lacustres. Mais on peut la suivre au NNE : au Nord du Monte Monti, les trachytes rouges et broussailleux dominent de 80 m. les marnes bien cultivées du Campo de Sedini.

D'autres failles de même direction s'observent dans la région de Nulvi. La plus occidentale est la plus importante. Les calcaires du Monte San Lorenzo (581 m.) dominent de 150 m. ceux qui tapissent, fortement disloqués eux-mêmes, la dépression où se loge Nulvi. A l'Est du village, j'ai noté moi-même un accident parallèle (fig. 5), qui met en contact anormal les trachytes sous-jacents aux calcaires du Monte Alma et les calcaires qui culminent, au Sud de la route de Nulvi à Martis, au mamelon de la cote 405 comme aux hauteurs du Monte Orria.

L'âge post-helvétien de ces fractures n'a pas été discuté. On s'est seulement demandé si le quadrillage qu'elles dessinent avec les accidents de direction orthogonale n'était pas la répétition d'un dessin en mosaïque plus ancien, de motifs tectoniques cachés par les

1. Attilio Moretti, article cité.

superstructures tertiaires. En d'autres termes, n'est-ce pas une image ravivée des temps post-hercyniens qui se présenterait à nos yeux ? Cette continuité des faits tectoniques ne peut être prouvée. Cependant, les directions filoniennes de la Gallura voisine présentent, avec les directions des failles anglonaises, une curieuse analogie : au Nord d'Olbia, ces filons de porphyrite sont orientés SO-NE ou bien SSE-

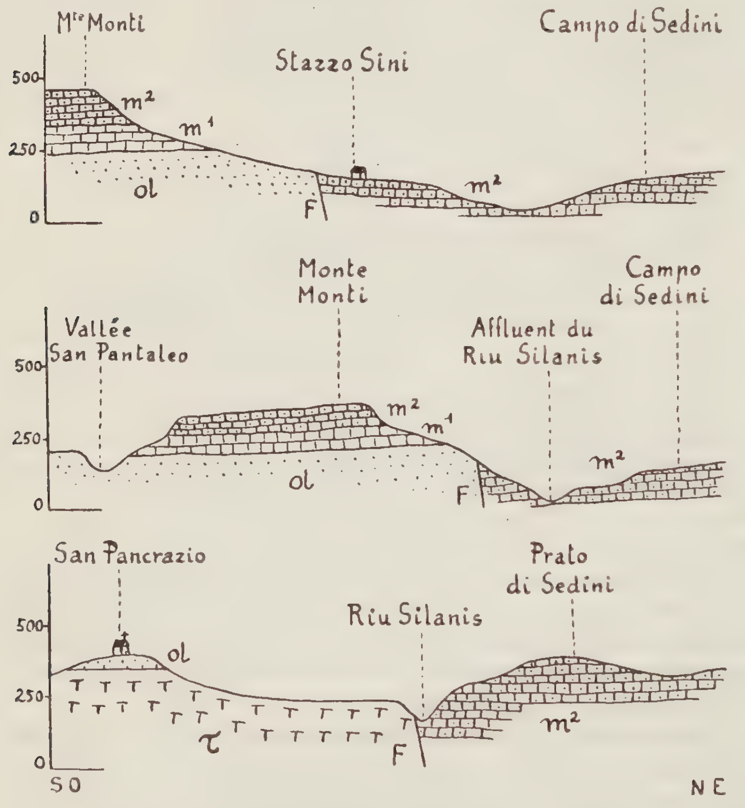


Fig. 4. — La faille de Sedini. Coupes SO-NE, du N au S, d'après A. Moretti.

Échelle des longueurs, 1 : 40 000 ; des hauteurs, 1 : 25 000. — τ, Vitrotrachyandésites. — ol, Oligocène (tufs avec intercalations sableuses). — m^1, Miocène moyen à faciès sableux. — m^2, Miocène moyen à faciès calcaire. — F, Failles.

NNO. Cette réédition tertiaire des motifs hercyniens se retrouverait ailleurs en Sardaigne, particulièrement en Barbagia et en Ogliastra, où les injections filoniennes ont dans l'ensemble des directions parallèles à celles des grands accidents post-éocènes.

Le relief actuel de l'Anglona se présente ainsi comme une mosaïque très bousculée, traduction à peine retouchée des événements tectoniques. Il n'est guère de paysage où les fractures aient autant

d'influence directe sur la topographie[1]. J'ai, au passage, signalé l'importance des fossés SO-NE et celle des abrupts qui les limitent. Cette disposition en blocs basculés est caractéristique de nombreuses régions de la Sardaigne, mais elle est ici plus expressive que partout ailleurs. Et, surtout, le quadrillage serré des fractures a déterminé un morcellement en unités rectangulaires abaissées, qui sont des manières de dépressions fermées, limitées par des hauteurs notables d'au moins trois côtés. La figure 1 met en lumière ces alvéoles tectoniques. Au Nord de Sedini, le fossé du Riu Cuggiani (fig. 2) est limité, à

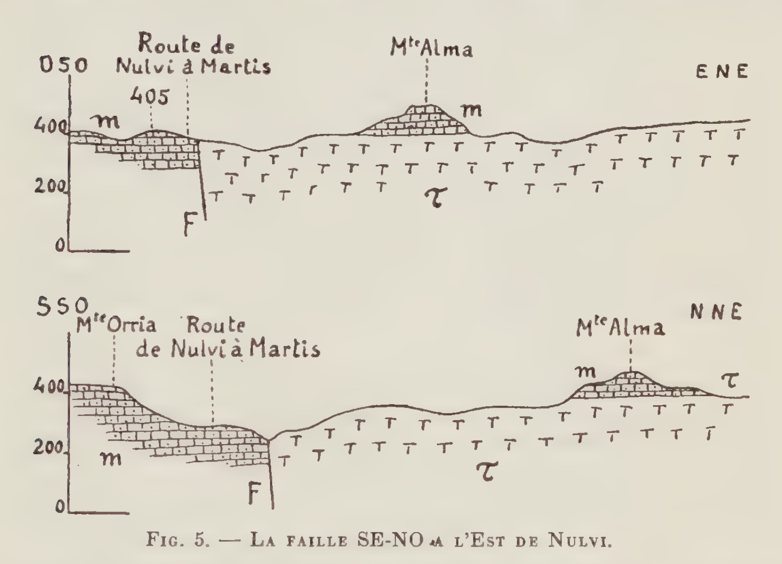


Fig. 5. — La faille SE-NO à l'Est de Nulvi.

Échelle des longueurs, 1 : 30 000 : des hauteurs, 1 : 25 000. — τ, Trachytes. — m, Calcaires miocènes. — F, Failles.

l'O, par des hauteurs tabulaires qui, au Monte Castellazu, culminent à 378 m., alors que la partie la plus occidentale de la dépression est de 200 mètres plus basse. C'est un parallélogramme presque rectangulaire qui limite ainsi, entre Monte Ossoni (348 m.), Monte Castellazu (378 m.) et Punta Spinosa (422 m.), par trois abrupts tectoniques, le bassin du Riu Cuggiani. Un autre alvéole quadrangulaire s'enfonce dans la partie centrale de l'Anglona, à l'Ouest de Martis, et loge le gros village de Nulvi. Large de 3 km., long de 5 environ, il est bordé à l'O par un abrupt de plus de 100 m. qui le sépare des hauteurs miocènes tabulaires du Monte San Lorenzo (581 m.) et de la haute colline trachytique du Monte Iscoba (629 m.).

1. Les influences de la tectonique sur le dessin du réseau hydrographique sont également évidentes. Ce réseau a une allure caractéristique en baïonnette, dont les directions sont celles des fractures. Le croquis (fig. 1) la met en évidence.

La limite orientale, moins rigoureuse, est tracée par la faille représentée sur la figure 5 ; le Monte Alma (494 m.) en est le point le plus haut. Au N, un abrupt perpendiculaire aux deux précédents ferme l'alvéole : le Piano Pedrosu (557 m.) et le Monte Pala Des Cordas (591 m.), bombements médiocres sur un plateau de plus de 500 m., en constituent, sur la carte, les deux repères principaux. Vers le Sud, au contraire, le fond de la dépression se relève doucement. Cette curieuse excavation aux limites géométriques a provoqué la perplexité des chercheurs. La partie basse est formée de minuscules plateaux de calcaire miocène très fragmentés, très bousculés ; on y relève des failles nombreuses en quadrillage, et l'ensemble constitue un amas confus de blocs désordonnés, qui fait penser à des éboulements gigantesques — des *frane* — descendus des corniches calcaires du pourtour. Ce motif topographique se répète plusieurs fois en Anglona. Dans certains cas, l'alvéole n'est pas complet, l'affaissement ne s'est opéré que le long de deux accidents rectangulaires qui forment un double abrupt à angle droit : à la limite du Logudoro, la grande faille du Monte Sassu est ainsi recoupée, au SO, par un autre accident important de direction NNO, qui tranche les formations trachytiques du Monte Sassitu.

Les érosions pliocènes. — Comment ce paysage bousculé par les cassures tertiaires s'est-il conservé jusqu'à nous ? Le rôle de l'érosion dans le façonnement de cette topographie nous apparaît comme subordonné aux grandes vicissitudes tectoniques pré- et post-miocènes. Cependant, après le retrait de la mer miocène, il est certain que la Sardaigne septentrionale a été, dans l'ensemble, très soulevée. Le sommet des formations miocènes, conservé par endroits en Logudoro sous une mince couverture de basaltes pliocènes, est à plus de 700 m. Partout, en Sardaigne du N, le Pliocène marque une phase continentale qui a connu une vive activité érosive. En Anglona, comme ailleurs, le revêtement tertiaire a été profondément attaqué, et les vallées actuelles, à peine rajeunies par des mouvements très récents (les grès tyrrhéniens sont, vers Castel Sardo, à 16 m. d'altitude), ont été burinées au Pliocène[1]. Comment expliquer que ces attaques vigoureuses n'aient pas aboli la topographie pré-helvé-

1. Il serait intéressant de pouvoir préciser l'analyse des mouvements pliocènes et quaternaires par l'étude de leurs correspondances avec les cycles d'érosion dont témoignent les surfaces d'aplanissement et les terrasses fluviales. Cette étude est impossible en Anglona. Dans les régions élevées, on ne peut guère déceler que des surfaces structurales. Les vallées, souvent très encaissées, n'ont que des replats structuraux, taillés dans les divers bancs du trachyte où dans les divers étages du Miocène. L'étude des cycles d'érosion serait plus aisée — et je pense pouvoir y revenir — dans les plateaux du Sassarese, où les calcaires miocènes, en formations puissantes, affleurent sur de vastes étendues.

tienne, mosaïque déjà très déformée, et n'y aient guère superposé d'éléments nouveaux ?

Le travail des eaux courantes a été très rapidement guidé par les grandes lignes du relief pré-helvétien enfoui. La couverture miocène était ici d'une minceur extrême. L'absence du bouclier protecteur qu'ont constitué plus au S, en Logudoro, les basaltes pliocènes, nous enlève le repère nécessaire pour en juger avec exactitude, mais il reste que les formations helvétiennes ont aujourd'hui en Anglona une puissance maximum de 60 à 70 m. D'autre part, le géologue y reconnaît des dépôts de mer très peu profonde : les séries étudiées montrent, au-dessus des conglomérats de base, une épaisseur relativement considérable de grès friables et de sables, que surmonte une mince pellicule de calcaires jaunâtres analogues à ceux qui, en pays de Sassari, où ils sont bien plus épais, fournissent la pierre de construction. Ainsi, l'Anglona a offert à la transgression miocène, entre le canal du Sassarese, profondément déprimé, et la Gallura, qui n'a été qu'à peine mordue sur ses marges occidentale et septentrionale[1], des conditions moyennes, et n'a reçu qu'une maigre couverture. Rapidement les cours d'eau ont procédé à une érosion différentielle, qui a déblayé aisément les compartiments abaissés ; et c'est dans ces fossés oligocènes précisément que les eaux courantes ont trouvé, une fois décapée la mince pellicule des calcaires les plus robustes, les matériaux les plus tendres (sables et grès helvétiens, calcaires lacustres et tufs cendreux oligocènes), propices à un déblaiement rapide. Ainsi ont été réexcavés par l'érosion les fossés et les alvéoles tectoniques créés avant la transgression miocène, et a été ressuscitée l'image directe du relief pré-helvétien.

Mais ce travail d'exhumation a été favorisé par de nouveaux événements tectoniques : les failles post-helvétiennes semblent bien être, en effet, dans la plupart des cas, une résurrection des accidents antérieurs. Cette circonstance a assuré la persistance du réseau hydrographique, qui est resté, dans l'ensemble, conforme aux directions tectoniques. On ne relève de faits d'épigénie que sur le cours de certains affluents mineurs qui ont continué de couler en direction conséquente sur la pente grossièrement S-N des plateaux. Ainsi un affluent de gauche du Riu Frigiano a surimposé sa vallée encaissée dans la table de calcaires miocènes de la Regione Tergu. Au S, les affluents de droite (rivières conséquentes) du Riu Anzos, lui-même affluent de droite du Riu Attana, ont dû tailler des gorges épigéniques dans l'abrupt de faille du Monte Serrone et de la Tanca Bruxiada, tandis que leurs affluents subséquents, déblayant une

1. Les conglomérats de base du Miocène anglonais renferment des cailloux de granit rose et de schistes siluriens qui ne peuvent provenir que du démantèlement de la Gallura voisine. Voir Attilio Moretti, article cité.

mince couverture de cendres du dernier paroxysme (il en reste des lambeaux dans la dépression), remettaient au jour cet abrupt que seule l'homogénéité des trachyandésites vitreux interdit de considérer, malgré l'apparence, comme une cuesta.

Sur le cours de la rivière principale, le Coghinas, deux autres cas d'épigénie typique témoignent d'une indifférence relative de l'érosion aux conditions pré-miocènes. A l'E, le Coghinas, qui sur tout son cours suit les directions orthogonales des grandes fractures tertiaires, engage sa section inférieure au contact de la Gallura granitique et des trachytes de l'Anglona. Ce contact marque l'emplacement d'une fracture très ancienne, dont témoigne le pointement de porphyres du Monte Ruju. Là est le bord d'un fossé très large qui sépara, entre Gallura et Nurra, deux blocs hercyniens ; le comblement de cette fosse commença dès le Trias (il y a des collines de calcaires triasiques en Nurra, et un lambeau de même âge, surmonté d'une mince épaisseur de calcaires crétacés, à l'Est du Monte Sassu) ; mais le remplissage s'est surtout effectué par les épanchements de trachytes oligocènes et les dépôts de la mer miocène. Le Coghinas, qui a peut-être emprunté sa direction actuelle dès l'Oligocène, eut, après le retrait de la mer miocène, à recreuser sa vallée sur les dépôts helvétiens déprimés par les fractures ; ces dépôts ont disparu de la vallée actuelle, largement établie sur les calcaires lacustres sous-jacents, mais le fleuve a dû scier en une gorge profonde et pittoresque le dyke de porphyre du Monte Ruju, séparé aujourd'hui en deux blocs, à l'E le Monte Ruju proprement dit, à l'O le piton abrupt où se perchent sauvagement les ruines de la vieille forteresse de Castel Doria.

Un autre cas de surimposition, non signalé jusqu'ici, est réalisé beaucoup plus en amont, déjà en Logudoro, à la partie S du fossé appelé Campo di Chilivani, que dominent les escarpements du Monte Sassu : vers la station de Fraigas, le Coghinas quitte la plaine (200 m.) où il coulait entre ses terrasses d'alluvions récentes, pour s'engager, par un défilé de 2 km., entre des collines granitiques qui culminent à 286 m. sur la rive gauche, à 352 m. sur la rive droite ; à la sortie de cette gorge abrupte, le Coghinas retrouve le cours facile de la plaine. Ce tronçon épigénique ne suppose le déblaiement, très certainement au Pliocène, que d'une centaine de mètres de matériaux peu résistants (calcaires et grès helvétiens, calcaires lacustres oligocènes, peut-être tufs et cendres des derniers épanchements trachytiques ; il n'est même pas sûr que l'érosion ait eu là affaire à la formation la plus robuste de cette série, les calcaires miocènes). Mais ce sont là des détails, tout naturels en bordure d'un massif ancien.

Il reste que le relief actuel de l'Anglona est avant tout l'œuvre des cassures oligocènes. Enseveli par les dépôts de la mer miocène,

il a été remis au jour par les érosions pliocènes, guidées elles-mêmes par des accidents post-helvétiens qui ont fait rejouer les fractures antérieures. Les eaux courantes n'ont ajouté à ce relief tectonique que des détails de sculpture.

En même temps qu'elles ont déblayé les fossés enfouis, elles ont dégagé de leur couverture sédimentaire les grandes tables de trachytes basculées. Le cas de dégagement le plus remarquable est celui du grand plateau incliné du Monte Sassu vers la conque de Perfugas. Il n'est pas sûr que les dépôts miocènes aient recouvert toute sa superficie ; mais sa partie septentrionale au moins a certainement été dégagée des sédiments helvétiens et lacustres ; la surface des trachytes vient s'enfoncer doucement sous les dépôts lacustres de la conque de Perfugas, eux-mêmes dominés par la cuesta des calcaires du Monte Aspro (fig. 2). Cette surface volcanique construite du Monte Sassu et de la Tanca Bruxiada, dégagée par les eaux courantes de tous les revêtements tendres, et particulièrement des tufs et des cendres, est admirablement conservée, entre les ravins parallèles encaissés, sur la roche dure et boursouflée des trachyandésites vitreux.

La région au Nord de la faille Laerru-Perfugas, moins élevée, a subi des retouches moins simples. Les dépôts miocènes ont été conservés partout où le quadrillage des fractures les mettait en situation relativement déprimée. Ils ont totalement disparu de deux grands horsts complexes qui ont aujourd'hui les altitudes les plus fortes de toute la région : l'un au NO, entre Nulvi et la mer (Monte Eri, 550 m.), l'autre au SO, entre Osilo et Ploaghe (Monte Bonaria, 767 m.). Ils ont été plus respectés dans les cantons très faillés, mais moins soulevés, du Centre et du N, autour de Nulvi et autour de Sedini. Près de Nulvi, nous avons vu que les érosions pliocènes ont eu pour résultat principal de raviver les contours d'un alvéole tectonique[1]. Aux environs de Sedini, j'ai relevé une évolution morphologique plus complexe (fig. 2). Entre le Monte Monti et la Tanca Manna, un petit horst (région de San Pancrazio), plus vite dépouillé de sa couverture helvétienne, constitue aujourd'hui une zone relativement déprimée, entre deux abrupts calcaires ; les deux failles qui l'encadrent, de rejet d'ailleurs peu considérable, ont été inversées ; l'érosion a rencontré, sous la mince pellicule des calcaires, les formations oligocènes (tufs très tendres), dont il ne subsiste qu'un lambeau près de la chapelle San Pancrazio, et elle a mis au jour les trachytes durs. Ainsi s'est constitué, par inversion du relief, un fossé d'encadrement tectonique quadrangulaire dont la situation déprimée est due

1. Le bord E de l'alvéole témoigne cependant d'une évolution plus poussée : l'abrupt n'est plus marqué par la faille, mais par la corniche calcaire du Monte Alma, reculée vers l'Est par la morsure de l'érosion (fig. 5).

au travail des eaux courantes. C'est, en gros, l'évolution morphologique d'une boutonnière : l'abrupt S du Monte Monti et l'abrupt N de la Tanca Manna, taillés dans les calcaires relativement robustes, en sont les lèvres encadrantes. Mais combien peu compte dans le paysage anglonais cette forme d'inversion, bien qu'il soit peut-être possible d'en repérer d'autres exemples ! Le fait essentiel, c'est le dégagement, par l'érosion, des dépressions tectoniques et des tables de roches résistantes. Nous retrouvons en Anglona les images habituelles à la Sardaigne : des plateaux étagés et morcelés, dominant des dépressions en couloirs par des entablements robustes aux pentes raides.

Les formes de détail. — Des formes de détail menues ont été ajoutées, qui achèvent le sauvage pittoresque des cantons. Les bords escarpés des plateaux volcaniques, taillés de ravins vertigineux, sont flanqués de blocs détachés, suivant des diaclases verticales, en forme de grosses tours, d'obélisques, de pinacles. Le pourtour des tables de calcaire miocène est plus régulier : le sommet, fait de calcaires perméables et relativement compacts, est taillé à pic, formant une corniche de quelques mètres ; la partie basse, façonnée dans les tufs ou les grès tendres, est en pente adoucie, et le contact est souvent masqué par des éboulis. Mais, si le recul de la masse calcaire s'est opéré régulièrement, à la différence des tables volcaniques plus festonnées, l'érosion a mis en valeur l'inégale résistance des couches dans le profil de l'abrupt qui se décompose souvent en deux ou trois gradins. La partie inférieure de chaque gradin est fréquemment creusée en forme de grotte, et ces cavités allongées sont utilisées, parfois développées et régularisées, par les pasteurs de brebis. Les blocs évidés à la base ont ainsi l'air de gigantesques champignons. Il est probable que, si les processus de dissolution chimique ont joué, dans ce modelé de détail, le plus grand rôle, les actions éoliennes n'ont pas été négligeables : les sapements les plus considérables s'observent sur les versants qui se présentent de face ou de flanc aux vents dominants — les plus violents — du NO. Quelquefois ces excavations ont des proportions grandioses : l'Anglona a des habitats troglodytiques remarquables ; dans le village de Sedini, une maison à un étage, dite « maison des fées », dont la façade est entièrement formée, comme le toit, par la roche calcaire, n'a coûté que la construction d'un pignon en pierres sèches, bouchant la gigantesque cavité naturelle.

La surface des plateaux calcaires est régulière et plane. Les manifestations karstiques existent en profondeur, et des grottes nombreuses, étroites et contournées, attendent l'exploration ; mais la faible épaisseur de la formation a empêché le développement des

phénomènes karstiques de surface : on n'observe pas de dolines, mais simplement une multitude de petites cavités circulaires.

Beaucoup plus raboteux sont les plateaux volcaniques. Les tra chytes de l'Anglona n'offrent pas les tables parfaites des basaltes du Logudoro. Les trachyandésites vitreux, étalés à leur surface sur une épaisseur de 20 à 30 m., présentent des cavités dues à la décomposition chimique, tantôt encore remplies de matériel kaolinique, tantôt évidées en cavernes qui servent d'abris nocturnes aux bergers. Parfois la dénudation n'a laissé subsister que l'enveloppe de la cavité ; le paysage est alors parsemé de chicots rocheux dressés comme de gigantesques dents creuses, dont les silhouettes souvent étonnantes ont frappé l'imagination (exemple : l'« éléphant » de Castel Sardo. Ces formes rappellent les *tafoni* des granites de la Corse et de la Gallura voisine. Plus fréquemment, ces carapaces de cavités ovoïdes incomplètement dégagées, répandues en surface comme des boursouflures, forment des calottes rocheuses juxtaposées, et le plateau prend un aspect chaotique et hérissé. Les trachyandésites non vitreux sous-jacents, qui affleurent sur les versants, se délitent au contraire suivant des cassures de directions entre-croisées où se logent les lentisques ; de grands blocs grossièrement cubiques sont dégagés, isolés, et finissent par rouler dans des éboulements impénétrables où seules s'engagent les chèvres.

Les cadres naturels de la vie agricole et pastorale. — Les érosions post-helvétiennes qui ont mis au jour l'architecture tertiaire ont préparé les contrastes de géographie humaine dont témoignent les paysages tourmentés de l'Anglona. Les dépôts sédimentaires ont fixé le cultivateur ; les formations volcaniques n'ont attiré que les bergers et leurs troupeaux[1]. Cette opposition entre pâtres et paysans était encore nette il y a cinquante ans : le paysan habitait les villages installés dans les dépressions oligocènes (Laerru, Perfugas) ou au pied des corniches de calcaires helvétiens (Nulvi, Sedini, Bulzi, Martis, Chiaramonti) ; la région volcanique — exception faite du village d'Osilo, aux confins des plateaux calcaires du Sassarese — ne retentissait que du bêlement des brebis, et n'abritait, dans les poches évidées de ses trachytes, que des bergers. Aujourd'hui, cet équilibre fondé sur la géologie est devenu plus précaire. Il y eut d'abord une période, entre 1900 et 1928, où la fortune de l'industrie fromagère provoqua la transformation des enclos cultivés en *tancas* pastorales. Puis, après 1928, la culture regagna le terrain perdu. La « bataille du blé » poussa de petits champs dans les maigres étendues de terre végétale, entre les boursouflures des trachytes. Mais

1. Voir mon ouvrage *Pâtres et paysans de la Sardaigne*, Tours, Arrault, 1941.

l'image d'ensemble s'est néanmoins conservée : les plateaux volcaniques ne sont gagnés à la culture que dans la région centrale, autour des villages ; ailleurs, ils restent le domaine exclusif des pasteurs.

Les vicissitudes morphologiques expliquent d'autres traits : la difficulté des communications et l'isolement qui en est résulté. L'Anglona est fermé de trois côtés. La côte, tranchée par des failles SO-NE, est formée de falaises trachytiques rectilignes, battues du mistral, et Castel Sardo, vieux repaire fortifié, n'est pas un port. Au S, l'abrupt du Monte Sassu est une muraille. A l'E, la profonde coupure du Coghinas sépare l'Anglona d'une région elle-même peu ouverte, la Gallura, où la bourgade de Tempio n'était encore, il y a quatre-vingts ans, aux dires de La Marmora, accessible qu'aux cavaliers et aux piétons. C'est à l'O seulement, vers le Sassarese, que les obstacles se font moins rudes. Le dessin des voies de communications reflète curieusement les conditions topographiques : la route et la voie ferrée de Sassari à Tempio, après avoir franchi malaisément les hauteurs volcaniques de la région d'Osilo, s'engagent toutes deux dans l'alvéole rectangulaire de Nulvi, dont elles épousent rigoureusement les contours, puis dans la dépression privilégiée de Laerru-Perfugas, rappelant ainsi par leur parcours les grandes réalisations tectoniques du Tertiaire.

Maurice Le Lannou.

NOTES ET COMPTES RENDUS

LE GRAND ATLAS DE MARRAKECH D'APRÈS JEAN DRESCH[1]

Parmi les combinaisons d'influences tectoniques et climatiques qui ont pu être réalisées à la surface de notre planète, il en est peu qui offrent au géographe des aspects plus originaux que cette haute montagne dont les crêtes neigeuses, flottant au-dessus de la brume chaude du Haouz, ferment, du côté du Midi, l'horizon de Marrakech. Alpine par ses altitudes maxima qui dépassent 4 000 m., par la puissance de l'effort orogénique, par la violence des érosions qui l'attaquent, elle se dresse pourtant à la limite de la zone méditerranéenne et du plus grand désert du monde, le Sahara, assiégée, mais non possédée par l'aridité totale. Et c'est aussi une borne au contact de deux zones structurales de l'écorce terrestre, celle des chaînes de plissement récent qui déroulent leurs festons de l'Europe méditerranéenne à travers toute l'Asie méridionale jusqu'à l'Indonésie, et celle des vieux socles figés depuis les débuts de l'ère primaire, qui forment encore presque toute l'Afrique, la plus grande partie de l'Amérique du Sud, avec les plates-formes morcelées de Madagascar au Dekkan et à l'Australie.

On comprend qu'un pareil sujet d'étude ait pu passionner un jeune chercheur. Ses difficultés étaient à la hauteur de son intérêt : difficultés de parcours, absence de cartes topographiques régulières, levés géologiques à la phase des reconnaissances, complexité de l'histoire morphologique plus grande encore qu'on ne pouvait le soupçonner, nécessité pour résoudre les problèmes qu'elle pose d'étendre les enquêtes au delà de la montagne elle-même jusqu'au littoral atlantique à travers les plaines du Haouz et les plateaux des Djebilet. Si la réussite est complète, on se rend compte aisément qu'elle n'a pu être obtenue que grâce à un tempérament vigoureux et une forte personnalité. Le volume de l'ouvrage en impose déjà. L'abondance et la qualité de la documentation graphique sont exceptionnels. C'est un trésor de coupes géologiques, de panoramas ou blocs-diagrammes d'un style personnel, traduisant de façon saisissante les reliefs heurtés avivés par la violence des contrastes d'ombre et de lumière. Enfin tout un atlas de cartes originales témoigne d'une possession de tous les détails, si touffu que soit leur enchevêtrement. Les trois cartes à 1 : 200 000 du Haut Atlas résultent en effet d'une revision complète des cartes de reconnaissance, avec correction des tracés et de la toponymie, et d'une revision ou d'un complétage des levés géologiques déjà publiés, avec accentuation des dislocations tectoniques.

Premier résultat : la structure de ce Haut Atlas de Marrakech répond bien à ce qu'on pouvait attendre de sa position au contact du vieux socle gondwanien et des plissements méditerranéens. Il s'agit d'un morceau du

1. Jean Dresch, *Recherches sur l'évolution du relief dans le Massif Central du Grand Atlas, le Haouz et le Sous*, Tours, Arrault et Cie, 1941, un vol. gr. in-8°, xx-708 p., 206 fig., 87 phot. en 40 planches. Atlas de 5 cartes hors texte à 1 : 200 000, 1 carte à 1 : 500 000 et 4 planches de profils à 1 : 300 000.

vieux socle, qui n'a pu rester insensible aux mouvements tectoniques de la zone voisine. Le matériel ancien qui le forme comprend des granites moins résistants que les laves qui les recouvrent, empilées sur des épaisseurs qui atteignent 2 000 m., andésites vertes, rhyolithes brun sombre, avec argiles rouges durcies, dont les gigantesques gradins structuraux donnent un aspect imposant et austère, surtout à l'Est du Nfis ; enfin une série sédimentaire paléozoïque où les calcaires géorgiens redressés en murailles rigides sont l'élément le plus résistant. Les plissements hercyniens vigoureusement attaqués par l'érosion ont donné les puissantes masses de débris du Permo-Trias, grès, argiles et conglomérats rouges ou violacés, dont le morcellement par des cassures s'est accompagné de nouveaux épanchements de basalte sombre.

Tout ceci est bien une histoire gondwanienne, se déroulant dans un cadre déjà aride, au moins à partir du Permien. Un aplanissement presque parfait paraît avoir été réalisé avant le Crétacé. Il s'agit d'une surface d'érosion continentale, parachevée par l'érosion marine au cours de transgressions qui l'ont fossilisée sous une couverture jurassique et crétacée de grès, marnes et calcaires. C'est la plus étendue, la plus évidente, celle dont il est le plus facile de repérer les témoins et d'enregistrer les déformations ou dislocations.

Le débordement de la mer sur le vieux socle aplani est loin, en effet, d'être ici le dernier épisode d'une histoire qu'on retrouve dans la Meseta du Maroc central. Dès le Sénonien, la mer se retire ; un nouveau cycle d'érosion continentale décape en partie la couverture crétacée et développe une surface bientôt fossilisée sous les calcaires et grès éocènes, accompagnés de phosphates. Le Haut Atlas n'existe pas encore. Il ne se différenciera qu'à l'Éocène supéreur, par suite d'un pli de fond qui soulève brutalement le socle hercynien et sa couverture, comme si une aire plus sensible avait été comprimée entre le bloc de la Meseta marocaine et la masse saharienne. Seules les régions où la couverture était restée assez épaisse apparaîtront affectées de plis plus ou moins réguliers ; partout ailleurs dominera le régime des blocs soulevés et plus ou moins voûtés, des cassures et des fossés.

Ces mouvements « atlasiques » ont continué jusqu'au Pliocène. L'étude des formations détritiques du Haouz et du Sous permet d'enregistrer leurs phases, avec l'Oligo-Miocène, ses cailloutis, grès, conglomérats et marnes gypseuses, dépôts endoréiques de piedmont sous un climat aride, dont les strates sont souvent plissées ; puis le Pliocène aux galets moins altérés, aux conglomérats plus grossiers, moins durcis, étalés plus loin du bord de la montagne, au fur et à mesure des progrès de l'érosion mordant sur le Haut Atlas de plus en plus soulevé, tandis que le Haouz s'affaissait à son pied.

Il ne peut être question de suivre ici l'auteur dans l'analyse morphologique détaillée qui justifie ces conclusions générales, en essayant d'expliquer à la fois l'évolution du réseau hydrographique, l'agencement des formes structurales dégagées par l'érosion et des surfaces d'aplanissement exhumées après fossilisation sur des étendues plus ou moins grandes. L'extraordinaire richesse des détails a paru nécessaire pour justifier l'interprétation de faits que ne représente aucune carte régulière dans des régions d'accès si difficile.

Il faut passer aussi sur l'étude du Tensift à travers le Haouz et jusqu'à la zone littorale, que l'auteur a estimée nécessaire pour appuyer ses conclusions. Contrairement à Bourcart, il voit un rivage régularisé et sans défor-

mations depuis le Pliocène. Les terrasses du Tensift ont des niveaux correspondant aux plages les plus nettes (notamment vers 30 m.) ; celle de 90 m. se confond vers l'amont avec la plaine du Haouz, qui a dû être évidée dans le remblaiement alluvial néogène et a fonctionné comme niveau de base local des vallées de la montagne[1].

Nous voudrions insister sur la partie peut-être la plus originale de l'œuvre de Jean Dresch, celle qui est consacrée à l'influence du climat sur le modelé de ce haut massif, dressé comme une borne à la frontière du grand désert saharien.

Cette situation ne date pas d'aujourd'hui. Le Permo-Trias gypseux indique déjà une aridité très marquée. Les marnes rouges éocènes passent sur le versant Sud à des sédiments continentaux désertiques. L'Oligo-Miocène gypseux et salifère du Haouz indique l'endoréisme au moins, sinon même l'aréisme, qui a disparu dans la suite. Le Pliocène et le Quaternaire ont connu des phases alternantes d'aridité plus grande et de fraîcheur relative, qui ont fait varier les limites en altitude des étages de climat et de végétation se succédant jusqu'aux cimes de 3 000 à 4 000 m. On sait que les petits glaciers ou névés soupçonnés par de Foucault n'existent pas. Au-dessus de la limite du Chêne-vert (2 800 m.) règne un climat froid et sec avec chutes de neige fréquentes, mais fusion plus ou moins complète. Les phénomènes de nivation y prennent une ampleur dont aucun travail n'avait encore fait si bien ressortir l'importance. Les roches schisteuses, rapidement désagrégées et réduites en bouillie, donnent des sols réticulés, dont l'aspect varie suivant l'inclinaison : bourrelets descendant les pentes faibles, arrachements et cuvettes étirées sur les pentes plus fortes. Les laves anciennes et certains granites très fissurés sont surtout l'origine des « glaciers de pierre » dont le Haut Atlas offre une abondance et une variété égale à celle des montagnes où ont été décrits les exemples les plus typiques (San Juan Mountains des États-Unis, chaînes de l'Alaska intérieur). Le barrage du lac d'Asni et celui d'Aremd (Around) ne sont rien d'autre que des cas particulièrement spectaculaires d'un phénomène général qui a pu tromper de bons observateurs[2] et faire croire à une extension glaciaire considérable au Quaternaire. Cependant les coulées de pierre n'ont certainement atteint tout leur développement que dans une phase d'abaissement notable de la limite des neiges éternelles actuellement tangente aux plus hauts sommets ; les moraines de surface de petits glaciers ont même contribué à les nourrir, comme il a été indiqué déjà à Aremd[3]. Dresch note des pulsations dans leur extension, correspondant à celles des anciens glaciers. La limite des neiges éternelles paraît n'être jamais descendue plus bas que 3 700 m. sur le versant Nord (3 900 au versant Sud). C'est l'altitude des fonds de cirques, sauf cas particulièrement favorables à

1. L'auteur conclut cependant à la probabilité d'une correspondance entre les terrasses d'une grande vallée de la montagne, comme celle du Nfis, et les terrasses du bas Tensift.

2. Notamment Gentil.

3. Emm. de Martonne, *Les formes glaciaires sur le versant Nord du Haut Atlas* (*Annales de Géographie*, XXXV, 1926, p. 296-302). Mon interprétation, basée sur une étude moins complète que celle à laquelle J. Dresch a pu se livrer, n'en diffère que dans la part accordée à la glaciation, que j'avais cru pouvoir estimer plus étendue. Dresch a repris avec plus de précision mon étude du massif d'Azrou n'Tamadout dominant la vallée de l'Imenan, que j'avais observé de Tachdirt et où j'avais noté la continuation de moraines par des coulées de pierre.

l'accumulation des neiges. Les vallées en auge ne s'observent guère plus bas, et le glacier le plus grand, dont les observations très précises de Dresch révèlent la trace, ne s'est allongé que sur 5 km. aux sources de la Reraia jusqu'à 2 600 m. Mais la zone nivale avec ses coulées de pierre est allée jusqu'à 2 000 m. et même 1 600 m. (Aremd). C'est elle qui donne son aspect original à cette curieuse montagne, type singulièrement démonstratif d'un haut massif baigné dans l'air sec de la marge d'un grand désert, sans atteindre actuellement et sans avoir dépassé notablement au Quaternaire la limite des neiges éternelles.

Plus intéressantes encore sont les observations et les conclusions de Dresch sur les formes développées par l'érosion des eaux courantes aux basses altitudes dans un climat plus humide que celui du Haouz et du Sous, avec longue saison sèche et violentes crues des rivières torrentielles. C'est dans des conditions analogues qu'on a décrit aux États-Unis des glacis parfaitement nivelés mordant plus ou moins sur les montagnes, imitant les glacis alluviaux formés par des cônes de déjections, mais où la roche nue apparaît sous une mince pellicule de graviers. Ces *pediments* découpés en terrasses, puis en crêtes, imitent singulièrement les pénéplaines disséquées ou les « escaliers de piedmont » de Walther Penck. Le Haut Atlas de Marrakech en offre quantité d'exemples, que J. Dresch a analysés avec soin, en éclairant ses descriptions par des photographies et d'admirables dessins panoramiques.

Si son interprétation n'est peut-être pas valable pour tous les exemples connus jusqu'à présent, elle paraît expliquer les faits observés ici, et montre l'importance de certaines considérations dont on n'a pas toujours suffisamment tenu compte.

Les glacis ont un profil concave, la pente atteignant 25 p. 100 à l'amont, pour s'abaisser jusqu'à 10 et même 4 p. 100 à l'aval, en se confondant avec les terrasses ordinaires. Plusieux niveaux apparaissent presque toujours, les plus hauts découpés en lanières et buttes-témoins, les plus nets toujours en relation avec les terrasses d'une vallée importante. Il s'agit donc bien de formes d'érosion fluviale en rapport avec des épicycles assez récents. Ce sont toujours des formes de piedmont, développées dans des roches alternativement peu résistantes, au pied de reliefs de roches dures ; on ne les rencontre dans la montagne que là où existe une région déprimée dans les roches tendres, comme le grand couloir de Permo-Trias conservé dans le fossé diagonal du Tensift. Le facteur essentiel est la violence des crues torrentielles dues à la fonte des neiges ou aux orages. Le torrent débouchant de la montagne se déplace à chaque crue en pivotant autour de son débouché ; c'est à peu près le mécanisme envisagé par D. W. Johnson[1], donnant les cônes rocheux (*rockfans*) qui se fondent en glacis de roche. La liaison avec les épicycles d'érosion des vallées principales est pourtant un fait nouveau, quoique déjà signalé par Mackin dans la région de la Big Horn River[2]. Le Haouz central et la plaine du Haouz occidental pourraient être considérés comme des plaines d'érosion formées par l'extension des glacis au pied de l'Atlas ; les surfaces découpées en plateaux ou crêtes dans la zone subatla-

1. D. W. Johnson, *Rockfans of arid regions* (*American Journal of Sc.*, XXIII, 1932, p. 389-416) ; *Rock plains of arid regions* (*Geogr. Review*, XXII, 1932, p. 656-665).

2. J. H. Mackin, *Erosional history of the Big Horn Basin, Wyoming* (*Bull. of the Geol. Surv. of America*, Washington, XLVIII, 1937, p. 815-893).

sique méridionale ou celle des cuvettes en bordure du massif cristallin oriental pourraient être interprétées de même.

On voit quels horizons ouvre la considération des glacis du type *pediment*. Les deux conditions essentielles de leur formation seraient en somme : dépression de roches tendres au pied d'un haut massif de roches plus dures et climat subaride à hydrographie torrentielle. La dernière a pu être réalisée dans des régions où règne actuellement un climat plus humide.

L'effort vigoureux fourni par Jean Dresch pour débrouiller la morphologie du Haut Atlas de Marrakech et des plaines voisines a abouti — on voudrait l'avoir montré — à une œuvre exceptionnellement riche, débordante de sève scientifique, où on puisera sans doute pendant longtemps des observations précises sur un type de montagne original et des conclusions d'une portée générale sur les pays où se rencontrent des combinaisons d'influences analogues. Les géographes ne seront pas seuls à en profiter. Au cours de l'histoire géologique ont pu être réalisées ailleurs plus d'une fois des conditions sinon identiques, du moins assez analogues. Il semble pourtant qu'il y ait là un exemple presque unique dû à la puissance d'une orogénie dont l'énergie a été réveillée à plusieurs reprises à la limite de la vieille plate-forme africaine et de la plus grande aire de climats arides du monde.

Emm. de Martonne.

TOPONYMIE ET GÉOGRAPHIE : LES TOPONYMES DÉRIVÉS DE LA VIGNE EN BOURGOGNE

On se sert souvent des indications toponymiques comme témoignage de l'extension ancienne de végétations ou de cultures aujourd'hui disparues. Les hameaux au nom dérivé de *fay* prouveraient, par exemple, l'existence d'anciennes forêts, et les *fromental* marquent l'extension d'anciennes emblavures. Et il y a là, sans doute, des indications qui peuvent être précieuses. Il ne faut pourtant pas leur demander plus qu'elles ne peuvent donner. La carte ci-jointe (fig. 1) relève, d'après la carte d'État-Major, les noms tirés de la vigne[1] en Bourgogne (limitée pour la commodité des recherches aux régions couvertes par les feuilles *Tonnerre*, *Châtillon*, *Avallon*, *Dijon*, *Château-Chinon*, *Beaune*, *Autun*, *Chalon*, de la carte d'État-Major à 1 : 80 000). Le relevé a été fait sur la carte topographique et complété à l'aide des dictionnaires topographiques de la Côte d'Or (par Roserot) et de l'Yonne (par Quentin). La carte montre qu'il n'y a pas du tout coïncidence entre la répartition actuelle des vignobles et l'extension des toponymes dérivés de la vigne. Et l'histoire ne suffit pas à expliquer le contraste.

1° Ces noms se trouvent presque tous hors de la région où le vignoble a été probablement planté à la date la plus reculée (voir G. Roupnel, *Histoire de la campagne française*[2], p. 237 et suiv.) et où il a toujours été le plus dense, c'est-à-dire qu'ils sont presque tous situés hors de la Côte.

2° On rencontre ailleurs de nombreux vignobles, autour de Châtillon, de

1. Le toponyme Sanvignes (*sine vinea*) (voir Vincent, *Toponymie de la France*, Bruxelles, 1937, p. 126) a, naturellement, été laissé de côté. En revanche, il conviendrait d'ajouter Viévigne (vieille vigne, non porté sur la carte.

2. Paris, 1932.

Tonnerre, dans le Haut-Auxois, au Nord de la Terre-Plaine, et ils ont été beaucoup plus étendus autrefois ; mais ce n'est point dans ces régions réputées jadis pour leurs vins que l'on trouve le plus nombreux les toponymes étudiés. Trois d'entre eux, en revanche, sont situés dans la Plaine où l'on ne rencontrait guère de vignes autrefois.

3° L'examen de la carte à 1 : 80 000 permet des constatations plus précises. Sur 33 noms relevés, nous en retiendrons 28 ; les autres (4, 7, 9, 15, 17), cités d'après le *Dictionnaire topographique de la Côte d'Or*, ne peuvent être localisés exactement sur la carte. On se rend fort bien compte de la façon dont ces 28 noms ont dû prendre naissance. Dans sept cas seulement (1, 5, 6, 8, 11, 12, 20)[1], les vignes sont abondantes tout à l'entour ; ce sont, en général, des noms de villages ou hameaux placés dans le coin de la commune où la vigne était rassemblée. Ailleurs, la vigne représente une exception ; parfois, le nom même l'indique : c'est la *vignonerie*, c'est-à-dire la parcelle cultivée en vigne d'une plus grande exploitation[2]. Cette parcelle se trouve située dans la partie la plus favorable du domaine, sur une pente exposée au Midi ; mais, à défaut, elle peut être exposée au Nord, comme il arrive dans trois cas ; et le n° 14 est à 580 m. d'altitude. Il arrive souvent, dans ces conditions, que la vigne ne soit plus représentée aujourd'hui ; la carte n'en indique pas le figuré dans la majorité des cas, seize sur vingt-huit (n°s 3, 13, 14, 16, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33), et pourtant cette carte à 1 : 80 000 a été établie en un temps où la vigne était beaucoup plus étendue qu'aujourd'hui. Sans doute, il y a bien eu là des vignes autrefois, mais il s'agissait probablement de peu de chose (on rencontre le diminutif *vignotte*) et l'abandon même de ces vignes prouve que la situation n'était pas particulièrement favorable. Plusieurs noms sont situés aujourd'hui parmi les forêts, et deux d'entre eux même (n°s 3 et 14) désignent des bois (au-dessus des pentes où, probablement, apparaissait autrefois une vigne).

Les noms de lieux tirés de la vigne sont donc loin de se rencontrer toujours là où on les aurait le plus naturellement cherchés. Et on peut rapprocher cette remarque de celle que présente Mr Lucien Gachon dans son étude sur *Une commune rurale d'Auvergne du XVIIIe au XXe siècle*[3]. « Le toponyme *Vignal*, écrit-il, n'indique pas forcément un terroir à vignes. Ainsi, vers la colline de la Flotte, sur les hauteurs à l'Est de Cunlhat, à 950 m. d'altitude, un terroir est désigné *Les Vignes*, à cause sans doute de son heureuse exposition au Sud-Est. Les vignes désigneraient alors simplement des endroits mieux protégés du froid que les lieux voisins » (p. 53). Nous ajouterons que, peut-être, un original, tenté par cette heureuse exposition, a eu l'idée un jour de planter là quelques ceps qui auraient frappé les contemporains et dont le souvenir subsisterait dans le lieu-dit. Les exemples abondent de noms de lieux tirés de faits périmés, voire éphémères : il n'est que de songer au *Bois du Templier pendu*. Ainsi, dans la commune auvergnate de Brousse comme en Bourgogne, les noms dérivés de la vigne apparaissent souvent en des points qui ne semblent pas destinés au vignoble.

1. Les quatre toponymes de la commune de Neuffontaines, Vigne-le-Haut, Vigne-le-Bas, Bois du Mont-Vigne et Croix du Mont-Vigne, qui dérivent manifestement d'un même vignoble, ont été rassemblés sous le même numéro 12.
2. Voir R. Dion, *Le Val de Loire*, Tours, 1934, p. 484.
3. Clermont-Ferrand, s. d. [1939].

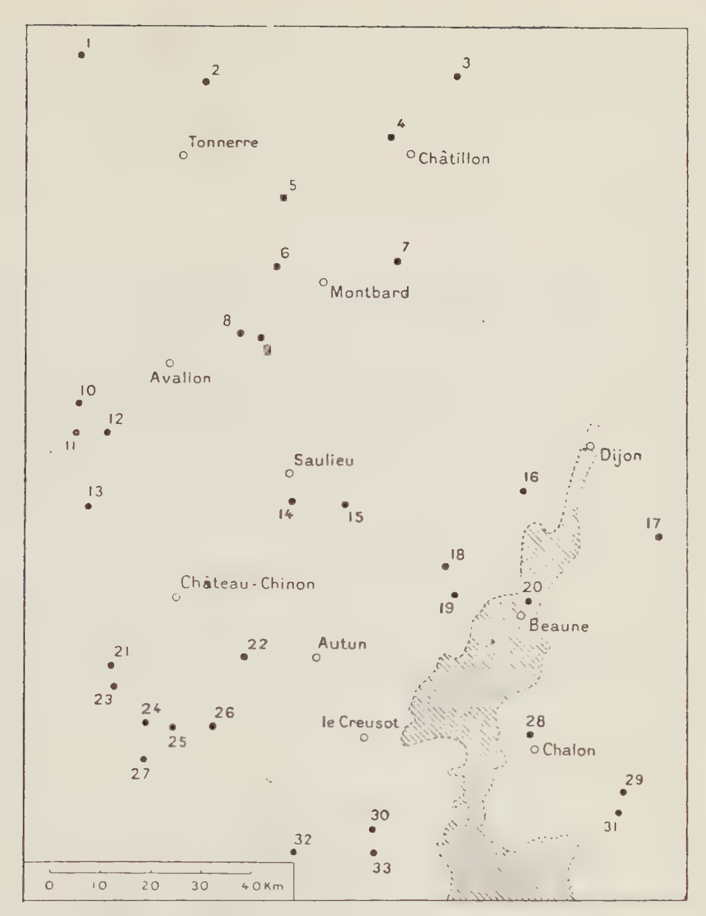


Fig. 1. — Les noms dérivés de la vigne en Bourgogne. — Échelle, 1 : 1 500 000.

La zone principale du vignoble de Haute-Bourgogne est figurée en grisé. — Les numéros désignent : 1, Vigny (commune de *Venizy*) ; — 2, Rû des Vieilles Vignes (*Prusy* et *Bernon*) ; — 3, La Vigne Rouget, forêt (*Gevrolles*) ; — 4, La Vigne, ferme détruite (*Sainte-Colombe-sur-Seine*) ; — 5, Les grandes Vignes, signal (*Stigny*) ; — 6, Les Vignes, arbre (*Aisy-sur-Armançon*) ; — 7, La Vigne, maison isolée (*Fontaine-en-Duesmois*) ; — 8, *Vignes*, nom de commune, près de Guillon ; — 9, La Vigne, ancien fief, près d'*Époisses*; — 10, La Vignotte (*Teigny*) ; — 11, *Vignol*, nom de commune au Sud de Vézelay ; — 12, Mont Vigne, Croix-de-Vigne, Vigne-le-Haut et Vigne-le-Bas (*Neuffontaines*) ; — 13, Vigne André (*Corbigny*) ; — 14, Vignolles, bois (*Saint-Martin-de-la-Mer*) ; — 15, Les Vignes-Tamisey (*Sussey*) ; — 16, Mont des Vignes, ferme (*Quemigny*) ; — 17, Vignolles, ancien fief, à *Brazey-en-Plaine* ; — 18, La Vigne (*Vic-des-Prés*) ; — 19, Vignole, fontaine (*Montceau*) ; — 20, *Vignolle*, nom de commune à l'Est de Beaune ; — 21, Les Vignes (*Vandenesse*) ; — 22, Les Vignes (*La Grande Verrière*) ; — 23, La Vendange (*Montaron*) ; — 24, La Vignonerie (*Remilly*) ; — 25, Champ de la Vigne (*Avrée*) ; — 26, La Vignonerie (*Millay*) ; — 27, Vignonerie (*Ternant*) ; — 28, Saint-Jean-des-Vignes (*Chalon-sur-Saône*) ; — 29, Les Vignolles (*Montret*) ; — 30, Le Vigny (*Gourdon*); — 31, Vignon (*Saint-Vincent-en-Bresse*) ; — 32, La Vigne (*Perrecy-les-Forges*) ; — 33, La Vigne (*Le Rousset*).

Les indications toponymiques ne doivent donc être utilisées par les géographes qu'avec de grandes précautions. On devine le résultat que l'on obtiendrait dans quelques siècles en reconstituant à l'aide des seuls noms de lieux la carte du vignoble bourguignon supposé totalement disparu. Ce sont les exceptions ou les contrastes qui attirent l'attention et fixent les noms de lieux : la toponymie révèle surtout les marges.

GEORGES CHABOT.

DIPLOME D'ÉTUDES SUPÉRIEURES MÉMOIRES DE GÉOGRAPHIE PRÉSENTÉS EN 1942[1]

Aix. — Mlle F. BONIFACIO, *La distribution de l'énergie hydro-électrique sud-alpine dans la région marseillaise* ; J. LÉANDRI, *L'évolution économique de la Côte d'Ivoire* ; R. LIVET, *La vallée de l'Azergues (Beaujolais), étude morphologique* ; P. MARTIN, *Le Haut-Verdon* ; Mlle S. POUGET, *Mende, étude de géographie urbaine* ; F. RAYBAUD, *Les pays de l'Estéron (Alpes-Maritimes).*

Alger. — CARAYOL, *L'Atlas blidéen.*

Besançon. — JEANMOUGIN, *L'habitat sequano-vosgien.*

Bordeaux. — Mlle D. VIDAL, *Périgueux, étude de géographie urbaine.*

Caen. — M. LE PRÉVOST DE LA MOISSONNIÈRE, *La commune de Montville (Seine-Inférieure)* ; Mlle OSMOND, *Le développement des plages normandes.*

Clermont-Ferrand. — H. DONNAT, *La région des Dômes, étude physique et humaine.*

Dijon. — P. BONNIN, *Le Pays de Mirebeau-sur-Bèze (Côte-d'Or)* ; G. CESTRE, *L'évolution agricole du Val de Vergy* ; B. CHILLON, *La plaine de l'Ouche et des Tilles* ; J. MOLEUR, *Le Pays-Bas dijonnais.*

Grenoble. — P. BOZON, *Le seuil de Rives, étude de géographie humaine* ; R. BRON, *Les Terres Froides orientales* ; E. COLLOMB, *Le Bas-Drac.*

Lille. — Mlle TH. DEROUBAIX, *Bibliographie et sources manuscrites concernant les agrandissements successifs de la ville de Lille* ; M. LE GLAY, *Le canal du Nord* ; L. MACHU, *La navigation intérieure dans la région du Nord au milieu du XIXe siècle.*

Lyon. — Mlle A. DAVID-WEILL, *L'habitation rurale dans les monts du Lyonnais* ; J.-B. ROBERT, *Les méandres encaissés de la Loire, du bassin de Bas-en-Basset à la plaine du Forez* ; Mlle S. VAISSELLET, *La détérioration des sols par l'exploitation humaine* ; Mlle Ch. VIDAL, *Les sources de la géographie régionale du moyen âge aux Archives du Rhône (première partie, fonds de Malte).*

Montpellier. — A. BILLANGE, *La Garrigue de Nîmes* ; P. MAZIER, *L'habitat dans la Costière de Saint-Gilles* ; G. SAUTTER, *Recherches sur la struc-*

1. La présente liste va du 1er janvier au 31 décembre 1942. La précédente a été publiée dans le numéro de juillet-septembre 1942 des *Annales de Géographie* (LI, 1942, n° 287, p. 220-222). Prière d'y ajouter le titre suivant, qui ne nous a été communiqué qu'après tirage : A. JOURNOT, *Le vignoble mâconnais* (Université de Paris, session de 1939).

ture et le relief du Fouta Djalon ; Mlle D. TINTANT, *Évolution et structure économique de la « côte » calcaire de Montpellier entre Montbazin et Saint-Georges-d'Orques.*

Nancy. — S. ERRARD, *La capture du Val de l'Ane.*

Paris. — Mme BRUNEAU-ROCHE, *La montagne volcanique vivaroise, étude de géographie humaine* ; Mlle CHAPOTON, *La structure agraire de l'exploitation d'un groupe de communes du Bordelais* ; DUROSELLE, *Le golfe du Morbihan, étude géographique* ; KOSSENKO, *La Podolie* ; Mlle MENDA, *Évolution et situation actuelle de l'industrie du gaz en France* ; J.-P. MOREAU, *La dépression de Joigny, étude régionale* ; RODIER, *Le bassin de Rennes, étude régionale* ; Mlle THIÉRY, *Les plateaux au Sud de Paris, de la vallée de la Remarde à celle de la Juine, étude morphologique* ; Mlle TOUROLLE, *La Brière, étude régionale* ; WOLKOWITSCH, *Le Bazois et son contact avec le Morvan.*

Poitiers. — Néant.

Rennes. — Mlle M. GITEAU, *La région de Varades* (*Loire-Inférieure*) ; Mme MICHEL, née J. LALLEMAND, *Étude humaine et économique du bassin du Couesnon supérieur* ; A. PLENEL, *De Haute-Sève à la Cantache, aux confins des pays de Rennes et de Vitré, études géographiques* ; A. RONDEAU, *Le Clos-Poulet.*

Toulouse. — M. AKRAM, *La zone de confluence Ariège-Garonne, étude de géographie physique* ; J. MONFRAIX, *La Têt* ; O. PEREZ, *La polyculture dans la Gascogne gersoise* ; A. ROYER, *La plaine de Pamiers, étude de géographie rurale* ; J. SURET-CANALE, *Les voies de communication de la région de Toulouse.*

Strasbourg (Université repliée à Clermont-Ferrand). — Néant.

LIVRES REÇUS

I. — GÉNÉRALITÉS

Annuaire pour l'an 1943, publié par le BUREAU DES LONGITUDES, *avec des notices scientifiques*, Paris, Gauthier-Villars, s. d. [1943], un vol. in-8°, VIII-492 + 15 + 33 + 26 + 57 pages, figures dans le texte, cartes et tableaux hors texte. — Prix : broché, 40 fr. ; cartonné, 50 fr.

Comme tous ceux des années impaires depuis 1926, le présent annuaire contient un cinquième chapitre consacré aux *Données géographiques et démographiques* (principalement p. 345-455). Les renseignements d'ordre physique se rapportent au monde entier, les statistiques de population ne concernent que la France. Le compartimentage géographique reste fidèle à un traditionalisme un peu désuet : c'est ainsi, par exemple, que les Alpes occidentales comprennent toujours les Alpes Cottiennes et les Alpes Grées (p. 376).

Annuaire astronomique et météorologique Camille Flammarion pour 1943, exposant l'ensemble de tous les phénomènes célestes observables pendant l'année, avec revue astronomique et météorologique, notices scientifiques, tableaux et documents (79e année), [Paris], Ernest Flammarion, s. d. [1942], un vol. in-8°, 388 pages, 83 figures dans le texte, 3 planches phot. hors texte. — Prix : 32 fr.

Le chapitre IV est consacré à *La Terre* (p. 158-182), le chapitre IX à la *Physique du Globe et Météorologie* (p. 349-362). Renseignements sur les marées en France en 1943, p. 219-227, et sur les tremblements de terre en 1941-1942, p. 370-372.

A. Cholley, *Guide de l'Étudiant en géographie*, Paris, Presses Universitaires de France, 1942, un vol. in-8°, 231 pages, 5 figures. — Prix : 30 fr.

C'est une excellente idée qu'a eue Mr Cholley d'écrire cette « initiation » aux études géographiques. Elle rendra les plus grands services aux étudiants spécialisés et intéressera en même temps tous les milieux pédagogiques. La première partie, d'ordre plus général, répond à la question : *Qu'est-ce que la géographie* ? La seconde, d'un caractère essentiellement pratique, expose ce qu'est *La géographie dans l'enseignement supérieur*. Mr Chabot analysera dans un prochain compte rendu la substance de l'ouvrage.

Capitaine Largeteau, *Notions de topographie à l'usage des Sous-Officiers d'infanterie et de cavalerie et en particulier des candidats au Brevet de Chef de Section et de Peloton*, 6e édition, Paris-Limoges-Nancy, Charles-Lavauzelle et Cie, 1940, un vol. in-12, 89 pages, 72 figures. — Prix : 7 fr. 50.

Petit livre élémentaire, simplifié au maximum, sur l'étude de la carte et son emploi sur le terrain.

A. Carrier, *Traité de topographie générale*, Paris, Girard et Barrère, 1942, un vol. grand in-8°, 580 pages, 276 figures. — Prix : 160 fr.

Ce gros et excellent ouvrage renferme le cours professé par l'auteur à l'École Nationale du Génie Rural. Il se divise en deux livres : le premier, plus court (*Éléments de géodésie*, 145 pages), servant d'introduction au second (*Topographie*, 312 pages). Celui-ci à son tour comprend quatre parties : principe et objet de la topographie, instruments de mesures, procédés topographiques, méthodes de lever. L'ensemble est d'une grande richesse, et les géographes trouveront profit à connaître et à consulter en ces matières un guide aussi clair et aussi complet.

E. Rothé, *Les tremblements de terre, Leurs causes, Leurs effets* (*Bibliothèque de Philosophie scientifique*, dirigée par Paul Gaultier), Paris, Flammarion, s. d. [1942], un vol. in-8°, 242 pages, 29 figures. — Prix : 32 fr.

Un curieux livre, qui intéresse à coup sûr le lecteur, mais où l'excellent voisine parfois avec le bizarre. La première partie recherche les causes, la seconde analyse les effets des tremblements de terre. Mr J. Coulomb donnera dans un prochain numéro un compte rendu analytique de cette œuvre ultime du géophysicien récemment disparu.

P. S. Jovanović, *Les profils fluviatiles en long, Leurs formes et leur genèse, Essai de méthodes morphogénétiques nouvelles* (Préface par Emm. de Martonne), Paris, Librairie Armand Colin, 1940, un vol. in-8°, x-192 pages, 22 figures, dont 5 hors texte. — Prix : 50 fr. — (B. S. de G., in-8°, 10 526.)

Ce livre est « l'étude la plus pénétrante qui ait été jusqu'ici consacrée aux profils en long des rivières » (Emm. de Martonne). Le géographe de Skoplje a imaginé en effet des méthodes permettant de comparer entre eux les profils longitudinaux de tous les cours d'eau (*comparaison morphologique*) et de déterminer mathématiquement le mécanisme de leur évolution respective (*analyse génétique*). Le point de départ est la construction de « profils réduits », c'est-à-dire à coordonnées réduites au pourcentage de la longueur. Le point d'aboutissement est la *comparaison génétique*. Mr Jovanović a appliqué lui-même sa méthode à trois cas concrets — le Vardar, la Morava et le Timok — et il a dressé des tables permettant de l'étendre à tous les cours d'eau de la zone tempérée. Dans un prochain numéro, Mr M. Pardé donnera un compte rendu détaillé de ce remarquable travail.

Claude Francis-Bœuf, *Les Océans* (No 92 de la Collection *Que sais-je* ?), Paris, Presses Universitaires de France, 1942, un vol. in-16, 128 pages, 6 figures. — Prix : 12 fr.

Petit manuel d'océanographie physique, dans lequel l'auteur étudie successivement les étapes de cette science, l'origine et la forme des océans, les propriétés et les mouvements de l'eau de mer, les dépôts marins. Ce dernier chapitre surtout constitue une brève mise au point des travaux récents. Bibliographie sommaire à la fin du volume.

MAX. SORRE, *Les fondements biologiques de la géographie humaine, Essai d'une écologie de l'homme*, Paris, Librairie Armand Colin, 1943, un vol. grand in-8°, 440 pages, 31 figures. — Prix : 130 fr. — (B. S. de G., in-4°, 1 419.)

Les hypothèses évolutionnistes sur l'origine et l'expansion des espèces peuvent se laisser sommairement ordonner entre deux extrêmes : d'un côté, celles qui réduisent au minimum l'action du milieu et voient surtout dans le comportement des êtres vivants un effet des forces internes ; de l'autre, celles qui attribuent à ce même milieu un rôle beaucoup plus déterminant. Grâce à la nouvelle « écologie de l'homme » de Mr SORRE — fruit de nombreuses années de méditation, d'observations et de lectures — voici que les géographes entrent à leur tour, et avec éclat, dans le vif du débat. Non seulement ils prennent place dans la lice, mais ils en élargissent les dimensions, sinon dans le temps, du moins dans l'espace. Car Mr Sorre, loin de borner son objet à la différenciation des races — dans laquelle le milieu ne semble devoir agir, en fin de compte, que par l'intermédiaire des glandes endocrines — entreprend de traiter dans toute sa complexité le vaste problème des relations qui existent entre l'homme en général et le milieu naturel (physique et biologique). Si bien que l'enquête, telle qu'il la conçoit, « se ramène au fond à la définition et à l'explication d'une aire d'extension » : c'est par là, précisément, qu'elle s'affirme d'ordre géographique.

Nous ne pouvons que nous féliciter, en vérité, de voir un savant aussi averti des questions anthropologiques et médicales nous donner ainsi, sous une forme extrêmement riche et dense, une véritable somme des influences mésologiques dont dépend, non sans réaction, la vie humaine. Mr GOUROU devant publier, dans un prochain numéro, un compte rendu détaillé de cette œuvre magistrale, nous signalerons seulement ici que le volume se compose de trois parties : *Le climat et l'homme, Le milieu vivant et l'alimentation de l'homme, L'organisme humain en lutte contre le milieu vivant.* Les 31 figures qui l'illustrent sont presque toutes originales, les 13 bibliographies qui le jalonnent et les 16 pages d'index qui le terminent sont destinées à rendre les plus précieux services.

René MARTIAL, *Les métis* (*Bibliothèque de Philosophie scientifique*, directeur : Paul GAULTIER), Paris, Flammarion, s. d. [1942], un vol. in-8°, 255 pages, 1 figure. — Prix : 30 fr.

Depuis DE QUATREFAGES et BROCA, les anthropologues se sont donné beaucoup de mal pour définir avec précision la notion de race ; mais il est juste de reconnaître que le docteur MARTIAL ne s'en donne pas moins pour l'embrouiller. Pour lui, c'est la psychologie qui caractérise les races (p. 95, 113, 132) et la langue est un fait racial (p. 9, 95, 204). Il parle avec sérénité de race française (p. 28, 31), de race anglo-saxonne (p. 28), de race germanique (p. 65), de race sémite (p. 28, 46), etc. Avec lui, le mot « race », ramené au rang de synonyme de nation, redevient aussi vague qu'au temps des frères THIERRY (Augustin et Amédée) ou d'Arthur de GOBINEAU. Faut-il s'étonner, après cela, de le voir encore qualifier les Hongrois de Mongols (p. 21) ? Pourtant, son livre se lit facilement — comme tous ceux sortis de sa plume, — et il est loin d'être dépourvu d'intérêt (voir en particulier la carte des sangs, p. 129). Pourquoi, puisque l'auteur part en guerre contre le sang B (p. 126, 133, 225) — ce sang « asiatique » dont une proportion supérieure à 15 p. 100 condamne selon lui les peuples occidentaux à la déchéance (p. 153) —, ne prend-il pas la précaution de moderniser au préalable l'arsenal de sa terminologie ?

François SECRÉTAIN, *Le problème de la population, Étude des solutions données aux problèmes démographiques en Allemagne, en Italie et au Japon* (Préface d'André ALLIX) (*Nouvelle Bibliothèque Économique*, fondée par François SIMIAND), Paris, Presses Universitaires de France, 1942, un vol. in-8°, 280 pages. — Prix : 50 fr.

Parmi les États où se manifeste la plus forte « pression démographique », l'auteur de ce livre a choisi pour les étudier — sous la direction de Mr A. ALLIX — les trois plus caractéristiques, ceux qui ont élaboré et commencé à appliquer une politique destinée à résoudre les problèmes posés par l'accroissement de l'élément humain. Il est curieux de constater que, dans aucun des cas envisagés, cette politique ne comporte de solution d'ordre propre-

ment démographique, puisque au contraire les trois puissances considérées pratiquent une rigoureuse politique nataliste et que, d'autre part, l'émigration y est, soit volontairement restreinte, soit involontairement faible. Les remèdes envisagés sont exclusivement d'ordre économique : adapter, non la population aux conditions de la production, mais bien l'économie à l'état de la population. D'où le plan de l'ouvrage : I, *La population* (effectif et répartition, facteurs d'accroissement) ; II, *Remèdes démographiques* (contrôle de la natalité, politique pronataliste et raciale, émigration) ; III, *Remèdes économiques* (développement de l'agriculture, développement de l'industrie). Pour un État autoritaire, affirme l'auteur dans sa conclusion, « il n'y a pas de problèmes démographiques, mais seulement des problèmes économiques ».

Jean Brunhes, *La Géographie humaine, Édition abrégée*, mise au point par Mme M. Jean-Brunhes Delamarre et Pierre Deffontaines, Paris, Presses Universitaires de France, 1942, un vol. in-4° couronne, xvi-345 pages, 40 figures, 40 planches hors texte comprenant 117 reproductions. — Prix : 150 fr.

La réduction en un seul volume du traité classique de Jean Brunhes a été faite avec beaucoup de bonheur. Nous dirons comment dans un très prochain numéro.

Albert Demangeon, *Problèmes de Géographie humaine*, Paris, Librairie Armand Colin, 1942, un vol. grand in-8°, xix-407 pages, 40 figures, 1 planche phot. hors texte (portrait d'A. Demangeon). — Prix : 120 fr.

Ouvrage publié en hommage à la mémoire d'A. Demangeon. On y trouve réunis, après un texte inédit de 10 pages (*Une définition de la Géographie humaine*), les principaux articles publiés par l'auteur dans différentes revues. Voir le détail dans le dernier numéro des *Annales de Géographie*, p. 301-304.

Arthur Girault, *Les colonies françaises avant et depuis 1815, Notions historiques, administratives, juridiques, économiques et financières*, 6e édition entièrement revue et condensée par Maurice Besson (Introduction générale par René Maunier), [Paris], Librairie du Recueil Sirey, s. d. [1943], un vol. in-8°, 202 pages. — Prix : 45 fr.

Bon manuel exposant, du point de vue juridique, les grandes étapes de notre organisation coloniale. Dans l'*Introduction*, Mr R. Maunier examine en soi le fait de la colonisation.

Louis Mila, *Les cultures oléagineuses* (*La Terre*, encyclopédie paysanne dirigée par J. Le Roy Ladurie), [Paris], Flammarion, s. d. [1942], un vol. in-8°, 168 pages, 10 figures. — Prix : 22 fr.

Petit ouvrage d'agronomie consacré uniquement aux plantes oléagineuses cultivées ou susceptibles d'être cultivées en France.

Ch. Berthelot, *Schistes bitumineux, asphaltes, pétrole*, Paris, Dunod, 1943, un vol. in-8°, xi-191 pages, 42 figures. — Prix : 90 fr.

Nous avons déjà eu l'occasion de souligner, à propos de *La tourbe, un carburant, un engrais* (*Annales de Géographie*, L, 1941, n° 283, p. 213), la compétence de Mr Berthelot en matière de carburants. Les géographes pourront donc utiliser ce nouvel ouvrage pour se tenir au courant des conditions techniques de l'industrie des schistes bitumineux et des asphaltes. Ils y trouveront par surcroît une brève description des principaux gisements. La partie consacrée au pétrole ne concerne que la France et le Maroc.

Marcel Hérubel, *Les ports maritimes* (N° 100 de la Collection *Que sais-je ?*), Paris, Presses Universitaires de France, 1943, un vol. in-16, 116 pages, 8 plans. — Prix : 12 fr.

Utile petit livre, d'un tour personnel, dans lequel l'auteur passe en revue, avec sa compétence habituelle, les principaux problèmes relatifs à la géographie des ports : les origines, la construction, les accès, l'outillage, l'administration, le trafic, les fonctions.

P.-B. GHEUSI, *Cinquante ans de Paris*, ****, *Revivre*, *Mémoires d'un témoin*, *1892-1942*, Paris, Plon, s. d. [1942], un vol. in-8°, 424 pages. — Prix : 54 fr.

II. — EUROPE

Germain GALY, *Le cadastre de la France*, *Son intérêt juridique*, Paris, Librairie du Recueil Sirey, 1942, un vol. in-8°, 187 pages. — Prix : 85 fr.

Thèse de droit sur le rôle du cadastre dans le domaine juridique. Elle intéresse un peu les géographes par la description sommaire des documents cadastraux, l'énumération des types de cadastres en vigueur en France (cadastres des lois du 15 septembre 1807, du 17 mars 1890, du 16 avril 1930 ; cadastre d'Alsace-Lorraine, etc...) et les renseignements sur l'organisation générale du service, remanié par la loi du 17 décembre 1941. Mais il n'entrait pas dans les intentions de l'auteur — le sous-titre l'indique — d'aller plus loin à leur rencontre.

ÉTAT FRANÇAIS, MINISTÈRE DES FINANCES. SERVICE NATIONAL DES STATISTIQUES, DIRECTION DE LA STATISTIQUE GÉNÉRALE, *Résultats statistiques du recensement général de la population effectué le 8 mars 1936*, tome I, deuxième partie, *Population présente totale*, Paris, Imprimerie Nationale, 1942, un vol. in-4°, 123 pages, 1 figure.

Cette seconde partie du tome I est consacrée, suivant l'usage, à l'analyse des chiffres détaillés de la population *présente* de la France, c'est-à-dire à la situation de fait du 7 mars 1936 (41 183 193 hab., contre 41 907 056 pour la population *légale*). Elle constitue, comme toutes les publications de ce genre, une mine de renseignements. Il serait peut-être souhaitable, en ce qui concerne les étrangers et les naturalisés, qu'il fût fait à l'avenir, dans nos opérations de recensement, un compte à part des gens de couleur. Il n'est pas possible, avec les méthodes actuelles, d'établir une récapitulation exacte des Noirs ou des Jaunes qui vivent sur notre territoire.

ÉTAT FRANÇAIS, MINISTÈRE DES FINANCES, SERVICE NATIONAL DES STATISTIQUES, DIRECTION DE LA STATISTIQUE GÉNÉRALE, *Études démographiques*, N° 3, *Les naturalisations en France* (*1870-1940*), Paris, Imprimerie Nationale, 1942, un vol. grand in-8°, 148 pages.

La jeune et précieuse série des *Études démographiques* (voir *Annales de Géographie*, L, 1941, p. 213-214, et LI, 1942, p. 61) vient de s'enrichir d'un troisième numéro, dû comme le premier à la science de Mr DEPOID. Il est consacré cette fois à la question des naturalisations en France, qui n'avait fait l'objet jusqu'à présent, du point de vue statistique, que des deux études de SAUVY et de KLOSS, l'une vieille de seize ans (1927), l'autre plus récente (1940), mais moins exacte. Le premier chapitre analyse la législation ayant régi l'acquisition de la nationalité française de l'Ancien Régime à nos jours. Les deux suivants rassemblent et commentent les données statistiques (Ministère de la Justice, 1847-1941) et démographiques (État-civil, recensements, 1888-1941) relatives au sujet. Le quatrième coordonne les résultats recueillis et en déduit des évaluations d'ensemble, dont le cinquième tire à la fois des conclusions pour la période 1870-1940 et des prévisions pour la période 1941-1950. Trois appendices : un qui traite des naturalisations dans l'Empire et deux qui reproduisent les textes en vigueur.

Fernand BOVERAT, *La résurrection par la natalité*, Paris, Hachette, s. d. [1942], un vol. grand in-8°, 497 pages, 8 graphiques.

Poursuivant sa lucide, courageuse et indispensable campagne pour le relèvement de la natalité en France, Mr BOVERAT montre dans le premier chapitre de ce gros livre, d'une lecture facile, le rôle de la chute des naissances dans le brusque effondrement de 1940. Il en conclut (ch. II) qu'il n'y a « pas de relèvement possible sans une augmentation de la natalité » : il est bien évident qu'il est inutile de parler du redressement de la France s'il n'y a plus de Français. Aussi consacre-t-il le gros du volume (qui comprend encore 17 chapitres, suivis de deux appendices) à l'analyse des réactions nécessaires. Graphiques habituels de la propagande nataliste, prolongés jusqu'en 1939-1941.

Abel Chatelain, *Les densités de population dans le Jura méridional* (Extrait des *Études rhodaniennes*, vol. XVII, 1942, nº 1-2), Lyon, M. Audin, 1942, une brochure in-8º, 20 pages (numérotées de 41 à 60), 8 figures.

Étude de l'évolution des densités de population dans le cœur du Jura méridional (au Nord du Rhône) depuis le début du xixe siècle et analyse des facteurs déterminants : relief, altitude, voies de communication, genres de vie, économie. L'auteur souligne particulièrement le rôle des chemins de fer dans l'accentuation des contrastes.

D. Faucher, avec la collaboration de Ch. Higounet, Jean Sermet, R. Plandé, *Les villes de la région de Toulouse*, Toulouse, Édouard Privat, 1942, un vol. in-12 carré, 111 pages. — Prix : 15 fr. — (B. S. de G., in-8º, 10 588.)

Recueil d'une série de conférences de géographie urbaine sur la partie orientale du bassin d'Aquitaine faites au poste de *Toulouse-Pyrénées* pendant l'hiver 1938-1939. Des huit chapitres dont se compose cet agréable et instructif petit livre, Mr Faucher en a écrit cinq ; parmi eux sont intercalés ceux que lui ont donnés ses trois collaborateurs.

Albert Dauzat, *Le village et le paysan de France* (Collection *Le paysan et la terre*), [Paris], Gallimard, s. d. [1941], un vol. in-8º carré, 219 pages, 6 figures dans le texte, 16 planches hors texte comprenant 38 reproductions. — Prix : 55 fr.

Ce livre au titre alléchant relève beaucoup plus de l'ethnographie et du folklore que de la géographie. Les conclusions de cette dernière discipline n'occupent même pas toujours la place qu'elles méritent en une pareille matière. C'est ainsi que les chapitres sur la maison rurale (ch. III et IV) continuent de parler, suivant une terminologie chère à l'auteur, de maison gauloise, de maison latine, etc., et ne tiennent presque aucun compte des travaux de Demangeon sur le sujet — les allusions des pages 61-63 ne font d'ailleurs état que de la classification de 1920 et ignorent complètement celle de 1936, pourtant mise par son auteur à la portée des folkloristes (voir *Problèmes de Géographie humaine*, p. 230, note 1, et *Annales de Géographie*, LI, 1942, p. 303, note 1, § 2). Les chapitres sur les instruments de culture et la mise en valeur du sol (ch. V et VI) n'ont pas non plus, en ce qui concerne la structure agraire, l'ampleur qu'attendent ceux qui ont médité, non même les ouvrages classiques de Bloch et de Dion cités par l'auteur page 126, mais simplement la magistrale étude de Demangeon sur *La géographie de l'habitat rural*, publiée dans les *Annales de Géographie* en 1927 (voir *Problèmes de Géographie humaine*, p. 159-205). Tout cela n'empêche pas de reconnaître, naturellement, que l'œuvre de Mr Dauzat est bourrée d'une masse d'observations précieuses, souvent personnelles, et que sa lecture ne peut être que profitable à tous. Cela est d'autant plus certain que la géographie n'est pas seule en cause, puisqu'une bonne partie du volume est consacrée aux anciens costumes, aux coutumes et traditions, aux dialectes et patois, et même à l'analyse de l'âme du paysan. Il est seulement dommage que les planches photographiques soient parfois trop éloignées du texte correspondant : les maisons rurales et les lits clos bretons illustrent les instruments de culture, alors que l'araire se perd au milieu des coutumes et que la charrue préfère les patois.

Jean Robert, *La maison rurale permanente dans les Alpes françaises du Nord* (*Étude de Géographie humaine*), Tours, Arrault et Cie, 1939, un vol. in-8º, viii-517 pages. — Prix : 100 fr. — (B. S. de G., in-4º, 1 416.)

Un compte rendu critique de cette belle thèse a paru dans notre numéro de janvier-mars 1941 sous la signature d'A. Demangeon († A. Demangeon, *Revue de quelques livres sur la France*, *Annales de Géographie*, L, 1941, nº 281, p. 1-21 ; voir le paragraphe intitulé *La maison rurale des Alpes du Nord*, p. 10-13).

Id., *La maison rurale permanente dans les Alpes françaises du Nord*, *Étude de Géographie humaine*, *Album*, Tours, Arrault et Cie, 1939, un vol. in-4º, 151 pages, 48 planches phot. comprenant 107 reproductions, 81 figures comprenant de très nombreux dessins, 5 cartes hors texte dont une en dépliant. — Prix : 100 fr.

Recueil incomparable de photographies et de dessins constituant l'illustration de l'ouvrage précédent.

Pierre GEORGE, *Géographie des Alpes* (*La France*, collection publiée sous la direction de Mr Ernest GRANGER), Paris, Presses Universitaires de France, 1942, un vol. in-16 jésus, VIII-223 pages, 10 cartes dans le texte, 8 planches phot. hors texte comprenant 21 reproductions. — Prix : 40 fr.

A côté des ouvrages scientifiques d'une part, des albums de paysages d'autre part, Mr GEORGE a pensé qu'il y avait place dans la littérature alpine pour cet « essai », consacré simplement à l'évocation méthodique des décors et des genres de vie les plus expressifs de la partie française. La description régionale, claire et vivante, d'une lecture facile comme tout le livre, est précédée d'une étude générale physique et humaine et suivie d'un bilan économique d'ensemble (I, *Le monde alpin* ; II, *Les Alpes du Nord* ; III, *Les Alpes du Sud* ; IV, *Montagne et techniques*). Une bibliographie sommaire (38 numéros) indique les travaux utilisés en plus des publications de l'Institut de géographie alpine.

Paul MÉJEAN, *Petite géographie et histoire du département de la Drôme*, [Lyon-Grenoble], Éditions de la France nouvelle, s. d. [1941], un vol. in-8o, 116 pages, 31 figures. — Prix : 18 fr.

ID., *Petite géographie du département des Basses-Alpes*, Lyon, Éditions de la France nouvelle, s. d., un vol. in-8o, 104 pages, 50 figures. — Prix : 15 fr.

Deux petits manuels de géographie locale à l'usage de l'enseignement primaire.

Romain PLANDÉ, *Géographie et histoire du département de l'Aude* [Grenoble], Les Éditions de la France nouvelle, s. d. [1942], un vol. in-8o, 256 p., 84 figures. — Prix : 35 fr.

Monographie départementale bien informée, écrite en vue de l'enseignement par un spécialiste de la région audoise.

Gaëtan BERNOVILLE, Michel ETCHEVERRY, Jean ITHURRIAGUE, Philippe VEYRIN, *Visages du Pays Basque* (4e volume de la collection *Provinciales*), Paris, Horizons de France, s. d. [1942], un vol. in-4o couronne, 172 pages, environ 130 photographies et figures dans le texte, 9 planches en couleurs hors texte dont 3 en dépliant, 2 cartes hors texte en couleurs en dépliant. — Prix : 130 fr.

Dans un précédent numéro, nous avons signalé le volume consacré à la Bourgogne dans la même collection (*Annales de Géographie*, LI, 1942, no 287, p. 225). Cette fois encore, l'illustration photographique est de toute beauté, mais, en revanche, la description géographique est ici très superficielle. Le texte comprend quatre parties : *Géographie humaine du Pays Basque*, par G. BERNOVILLE ; *Les Institutions du Pays Basque français*, par M. ETCHEVERRY ; *L'Art au Pays Basque*, par PH. VEYRIN ; *La Littérature populaire basque*, par J. ITHURRIAGUE.

Louis DUCLA, *Béarn et Bigorre*, Bordeaux, Raymond Picquot, s. d. [1942], un vol. in-8o, 104 pages, 146 héliogravures. — Prix : 48 fr.

Un petit livre fait pour le plaisir des yeux. Le texte, d'une élégance toute littéraire, accompagne fidèlement le déroulement de l'admirable illustration réunie par l'éditeur et présentée par lui avec un goût très sûr.

Chronique géographique des Pays celtes, année 1941, Rennes, Oberthur, 1942, une brochure in-8o, 29 pages.

Mr André MEYNIER a eu l'heureuse idée de réunir en une brochure annuelle les études d'ordre géographique parues dans les *Annales de Bretagne*, organe de la Faculté des Lettres de Rennes. A signaler dans ce premier numéro : Marcel GAUTIER, *Remarques sur la structure des champs bretons* ; Philippe BRUNET, *L'agriculture à Quiberon* ; Paul DE MOCOMBLE, *Le port de pêche de Quiberon*.

Ibid., année 1942, Rennes, Oberthur, 1942, une brochure in-8°, 31 pages.

Ce fascicule contient en particulier les résumés de trois mémoires présentés au Diplôme d'études supérieures à la Faculté des Lettres de Rennes : Noëlle HAMON, *Le Minihy de Léon* ; Yvonne BARS, *Géographie urbaine de Vannes* : Marius LEDOUX, *L'économie ostréicole en Bretagne.*

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES, OFFICE CENTRAL DE STATISTIQUE, *Annuaire statistique de la Belgique et du Congo Belge, 1942*, tome LXIV, Bruxelles, Office Central de Statistique, [1942], un vol. in-8°, XIII-22 + 315 pages. — Prix : 40 francs belges.

Nous signalons, cette fois encore, les 22 pages d'*Aperçus internationaux* qui ouvrent le volume, et qui peuvent rendre des services en cette période où la documentation statistique est rare.

Georges BAECKEROOT, *Oesling et Gutland, Morphologie du bassin ardennais et luxembourgeois de la Moselle*, Paris, Librairie Armand Colin, 1942, un vol. in-8°, 310 pages, 21 figures dans le texte, 9 planches de cartes et de coupes hors texte en dépliant, 22 (dont un n° *bis*) planches phot. hors texte, dont 4 en dépliant, comprenant 34 reproductions. — Prix : 170 fr.

Le Grand-Duché de Luxembourg, au relief duquel Mr l'abbé BAECKEROOT a consacré sa thèse principale de doctorat-ès-lettres, est caractérisé par la juxtaposition de deux régions naturelles : au Nord, l'Oesling ou partie ardennaise ; au Sud, le Gutland ou Bon Pays de la couverture secondaire. Mais l'évolution du réseau hydrographique vers la concentration a néanmoins abouti à le doter d'une véritable unité morphologique. La topographie actuelle est un compromis entre les formes exhumées de l'ancien relief éogène et les formes nouvelles créées par la surimposition générale des rivières. Il en résulte une sorte de parallélisme entre les deux couvertures tertiaires — la croûte siliceuse éogène et le manteau de cailloutis pliocène — et les deux générations de formes, celles qui sont antérieures et celles qui sont postérieures au remblaiement pliocène, remblaiement dont l'existence constitue l'hypothèse fondamentale du livre.

Pour conduire sa démonstration, Mr l'abbé Baeckeroot a divisé la matière en trois parties : les deux premières étudient les rapports entre la structure profonde et l'hydrographie dans chacune des deux régions considérées ; la troisième, illustrée d'excellents profils, définit les surfaces d'érosion et discute les problèmes généraux qu'elles soulèvent. Un *Appendice* — qui n'est autre que la thèse complémentaire de l'auteur insérée à juste titre dans le même volume (*La signification morphologique des dépôts superficiels de l'Ardenne et de ses enveloppes*, p. 259-296) — étend à la totalité de l'Ardenne et de ses marges la recherche raisonnée des formations révélatrices.

Mr DE MARTONNE examinera prochainement, dans une analyse détaillée, les conclusions de l'ouvrage ; mais nous avons plaisir à souligner dès maintenant deux de ses qualités maîtresses : le sens de la description géographique et la clarté voulue du style. Mr l'abbé Baeckeroot est professeur : il est de ceux qui écrivent pour être compris. Nous ne sommes pas toujours aussi favorisés en matière de morphologie.

Jacqueline BOUILLON, *Roumanie, carte physique, économique, politique et historique à l'échelle du 1/1 000 000e, en 11 couleurs*, Paris, Larose, s. d. [1942], 1 carte 99 × 68 cm. pliée sous pochette 28 × 23 cm. — Prix : 65 fr.

Bonne carte murale de la Roumanie, avec fond physique colorié selon une échelle de teintes hypsométriques très parlante. Les frontières du moment — qui résultent à la fois des mutilations récentes au profit de la Hongrie et de la Bulgarie et de la réincorporation de la Bucovine et de la Bessarabie en novembre 1941 — sont soulignées en rouge vif ; celles de 1918-1940 sont rappelées par un figuré plus discret. Les indications d'ordre économique concernent seulement le pétrole et les voies de communication. A gauche, quatre cartons historiques, correspondant aux périodes 1861-1913, 1913-1918, 1918-1940, 1940-1941.

III. — Asie, Afrique, Amérique

Gustav Fochler-Hauke, *Ostasien, Macht- und Wirtschaftskampf* (*Macht und Erde, Hefte zum Weltgeschehen*, herausgegeben von Karl Haushofer und Ulrich Crämer, Heft 3), 3e édition revue, Leipzig et Berlin, B. G. Teubner, 1942, un vol. in-8o, vi-81 pages, 8 cartes. — Prix : Allemagne, 1,60 R. M. ; Étranger, 1,20 R. M.

Étude de géopolitique sur l'Asie orientale.

Les puissances autour du Pacifique, traduit de l'allemand par Marie-Thérèse Blanchong (Préface de Georges Blond ; texte de Waldemar Wucher, Gg. Engelbert Graf, Otto Mossdorf, Wulf Siewert, Reinhold Gadow, A. E. Johann, Heinrich Prinz Reuss), Paris, Éditions du livre moderne, s. d. [1942], un vol. in-4o, 79 pages, nombreuses cartes et photographies dans le texte. — Prix : 40 fr.

Brochure de circonstance, mieux illustrée que traduite, en faveur du Japon.

Albert Kolb, *Die Philippinen* (*Geographische Handbücher* begründet von Friedrich Ratzel und Albrecht Penck, herausgegeben von Norbert Krebs und Hermann Lautensach), Leipzig, K. F. Koehler Verlag, 1942, un vol. in-8o, 503 pages, 37 figures et cartes dans le texte, 13 cartes hors texte dont 9 en dépliant et 4 sous pochette à la fin du volume, 39 planches phot. hors texte comprenant 72 reproductions. — (B. S. de G., in-8o, 10 527.)

Ce gros ouvrage, soigneusement édité, est consacré à l'étude physique, humaine et surtout économique de l'archipel des Philippines. Il est illustré de 122 figures, cartes et photographies ; il se termine par 16 appendices statistiques, une bibliographie de 482 numéros et un lexique de 27 pages. Mr Robequain donnera une analyse critique de son contenu dans un prochain numéro.

René Vanlande, *Dakar !*, Paris, J. Peyronnet et Cie, s. d., un vol. in-8o, 214 pages. — Prix : 22 fr.

Alerte évocation, à l'usage du grand public, de l'histoire et de la vie de Dakar jusqu'à la bataille des 23-25 septembre 1940.

R. P. Henri Mouëzy, *Assinie et le royaume de Krinjabo, Histoire et coutumes* (Préface du Général Gouraud), Paris, Larose, 1942, un vol. in-8o, 228 pages, 5 planches phot. et 1 carte hors texte. — Prix : 45 fr.

Contribution à l'histoire de la Côte d'Ivoire du xvie siècle à nos jours, spécialement consacrée à l'ancien cercle d'Assinie et mettant en relief, avec la figure du roi de Krinjabo Amon Ndoufou, le rôle des trois pionniers de la colonisation française : Arthur Verdier, Marcel Treich-Laplène, Amédée Brétignère. A la suite, un *Appendice* relatif aux coutumes des Agnis.

Jean Demangeot, *Les États-Unis, Petite géographie et histoire* (Collection *Tous les pays du Monde* ; Préface de Raoul Blanchard), [Lyon-Grenoble], Les Éditions de la France nouvelle, s. d., un vol. in-8o, 123 pages, 18 figures dans le texte, 12 planches phot. hors texte comprenant 20 reproductions. — Prix : 25 fr.

Malgré le double titre de ce petit ouvrage, les trois parties qui le composent — *Les cadres naturels, Le passé américain, L'activité moderne* — sont conçues dans un esprit géographique qui en assure l'unité. Et, comme le développement est « nourri et clair », ce n'est pas sans raison que, dans la préface, Mr Raoul Blanchard en recommande chaleureusement la lecture.

Maurice Grandazzi.

CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

L'ACTUALITÉ

I. — **Géographie physique.** — Au milieu de mars, un éboulement s'est produit en Haute-Savoie, à une vingtaine de kilomètres au Sud de Thonon. Il a donné naissance à une coulée boueuse qui a isolé le hameau de la Chèvrerie et menacé les villages de La Clusaz et de Vallonnet, ainsi que l'usine hydroélectrique de Bellevaux.

II. — **Géographie humaine.** — Au début de janvier, le Japon a décidé d'abandonner ses droits d'exterritorialité en Chine et de rétrocéder au gouvernement de Nankin ses divers établissements et concessions. Son exemple a été suivi par d'autres puissances, dont la France, qui a déclaré en février vouloir se désister de ses privilèges judiciaires et renoncer à ses divers droits d'administration.

— La démolition du quartier du Vieux-Port à Marseille a été entreprise en février. La surface intéressée mesure 18 ha. et était peuplée de 38 000 hab. Des fouilles doivent être entreprises sur les emplacements dégagés.

GÉNÉRALITÉS

Les « Éléments de Géographie humaine », d'Albert Demangeon. — Nous avons évoqué, dans le dernier numéro des *Annales de Géographie*[1], l'ouvrage que Mr A. Demangeon a laissé inachevé et qu'il espérait publier sous le titre *Éléments de Géographie humaine*. Le livre devait comprendre cinq parties : seule la première, consacrée aux *Principes généraux*, est entièrement prête ; les autres, qui devaient étudier respectivement chacun des quatre grands groupes de problèmes distingués par l'auteur, sont rédigées par gros blocs, malheureusement séparés par des lacunes. Mme A. Demangeon a bien voulu nous autoriser à reproduire, pour en offrir la primeur à nos lecteurs, le plan du volume, que son mari avait écrit de sa main. Nous la prions très respectueusement de bien vouloir trouver ici l'expression de notre vive reconnaissance. — M. G.

Première partie. — *Principes généraux* : I. La Géographie humaine. Définition, objet et méthode[2]. — II. L'influence du milieu naturel. — III. L'influence du milieu humain.

Deuxième partie. — *Les milieux naturels et les modes de vie* : I. La vie humaine à l'époque préhistorique. — II. La vie humaine dans les régions froides. — III. La vie humaine dans les régions tempérées. — IV. La vie humaine dans les régions arides. — V. La vie humaine dans les régions chaudes. — VI. La vie humaine et la mer.

Troisième partie. — *Les types généraux de vie humaine et l'évolution des*

1. *Un hommage à la mémoire d'Albert Demangeon : les « Problèmes de Géographie humaine »* (*Annales de Géographie*, LI, 1942, n° 288, p. 301-304 ; voir particulièrement p. 302).

2. Chapitre publié dans les *Problèmes de Géographie humaine* sous le titre : *Une définition de la géographie humaine* (p. 25-34).

types de civilisation : I. Types primitifs. — II. Vie industrielle. — III. Vie commerciale.

Quatrième partie. — *La répartition des hommes* : I. L'extension de l'humanité. — II. Les races humaines. — III. La densité des hommes. — IV. Migrations et immigrations. — V. Colonisation.

Cinquième partie. — *Établissements et groupements humains* : I. L'habitation. — II. L'établissement rural. — III. L'établissement urbain. La ville. — IV. La région. — V. L'État, la Patrie, la Nation. La guerre.

Conclusion. — *Influence de l'homme sur la Terre.*

† A. Demangeon.

EUROPE

La Géographie en Espagne en 1942. — La guerre civile qui, à partir de 1936, a désolé l'Espagne, avait interrompu une féconde activité géographique. Depuis plusieurs années, une enthousiaste génération de jeunes chercheurs, de professeurs et d'étudiants se passionnait pour la nature de sa patrie. Et, s'il est vrai qu'il s'agissait surtout de naturalistes, on commençait aussi à faire de la géographie : la morphologie s'enseignait dans les laboratoires de géologie ; une chaire de géographie physique avait été créée à Madrid, et la géographie humaine tentait quelques esprits. Vers 1935-1936, il était question de créer une licence de géographie ; l'État voulait ainsi sanctionner la place que la géographie occupait dans les milieux scientifiques. Qu'est-il advenu de tout ce bel élan ?

La fin de la guerre a d'abord montré des vides dans les rangs de ceux qui pouvaient servir la géographie en Espagne. On déplore la perte du R. P. Manuel Sanchez Navarro S. J., organisateur, depuis 1900, du célèbre observatoire séismologique de la Cartuja à Grenade, à qui l'on doit tant de travaux sur la sismicité du sol espagnol. A disparu aussi l'illustre botaniste D. Carlos Pau Español, dont, pour tout ce qui touche à la flore hispanique, le nom est à mettre à côté de ceux de Boissier et de Willkomm. Plus graves pour la géographie la mort du comte de la Vega del Sella, le plus illustre préhistorien espagnol, et celle de D. Juan Carandell Pericay, l'un des rares géographes de la péninsule. L'Espagne semble avoir été un des centres les plus importants du monde à l'époque préhistorique ; ses civilisations se prolongeaient sur le Sud-Ouest de la France ; ce sont les trouvailles de l'Espagne orientale et des cavernes franco-cantabriques qui ont fait faire à la préhistoire ses progrès les plus décisifs. Il n'est donc pas surprenant qu'il y ait en Espagne une école de préhistoriens remarquable. Le plus illustre de tous est sans conteste le comte de la Vega. A son collaborateur et ami, D. Eduardo Hernandez Pacheco a consacré un hommage posthume plein d'intérêt et d'émotion[1]. Asturien, le comte a consacré à sa petite patrie l'essentiel de son labeur scientifique ; la collection de ses monographies de grottes et stations cantabriques, presque toutes publiées par la Junta para Ampliación de Estudios, est imposante. Il a pu déterminer un étage nouveau, l'*Asturien*, adopté dans la nomenclature préhistorique générale, et qui, à la fois paléoli-

1. Eduardo Hernandez Pacheco, *El conde de la Vega del Sella* (*Hommaje póstumo*) *Bol. R. Soc. Esp. de Hist. Nat.*, t. XL, 1942, p. 173-184, 1 fig.).

thique et post-glaciaire, sert d'intermédiaire entre le Paléolithique et le Néolithique ; il est pré-néolithique ; les grands gisements de coquilles et d'instruments de pierre taillés dans des galets roulés, qui se trouvent en grande abondance à l'entrée des cavernes des Asturies, ont permis de supprimer ici l'hiatus qui presque partout sépare le Paléolithique du Néolithique. Si le comte s'intéressa surtout au Paléolithique, c'est lui cependant qui a découvert que les dessins rupestres et les pictographies si fréquents au Sud des Pyrénées (et en Afrique du Nord) sont d'âge néolithique ; il fut mis sur la voie par les hiéroglyphes de Peña Tu (Asturies). Il s'est intéressé aussi aux questions de paléo-climat ; il a pu démontrer qu'entre le Solutréen et le Magdalénien la côte asturienne avait une température moyenne inférieure de 6 degrés à sa température actuelle ; de même, le détroit de Gibraltar pendant le Glaciaire, au lieu de 20° de température moyenne, n'en avait que 12°, et sa pluviosité était bien plus élevée qu'aujourd'hui. Cela avait amené le comte à formuler une originale théorie sur le déplacement des pôles comme origine des phénomènes glaciaires quaternaires. Il s'élevait ainsi aux grandes questions de géographie physique, et tous ceux qui l'ont approché au laboratoire de géologie du Muséum de Madrid ont éprouvé l'intérêt de sa conversation, servie par une culture étendue. Carandell, lui, fut géographe : la chose est assez rare en Espagne pour valoir d'être signalée. Il débuta comme géologue, mais vint très vite à la morphologie et, vers la fin de sa vie, s'était tourné vers la géographie humaine. Il passa presque toute son existence en Andalousie, à Cabra et à Cordoue ; il a publié sur l'Andalousie entière une série de travaux de détail, qui forment aujourd'hui une somme d'observations physiques et humaines très précieuse pour toute étude bétique ; aussi est-ce avec raison que son biographe qualifie ce Catalan de géographe « andalou »[1]. Une liste bibliographique de 103 numéros donne une idée du labeur de Carandell, qui mourut à 44 ans, usé par ses travaux. L'influence de Carandell sur la géographie espagnole a été décisive ; c'est lui qui introduisit en Espagne les méthodes physiographiques de Davis, et qui fut le premier à dessiner des blocs-diagrammes pour interpréter les phénomènes. Bon observateur, meilleur professeur encore, Carandell a disparu trop tôt pour laisser une œuvre de synthèse, qu'il aurait sans doute donnée et qui nous aurait valu une vision d'ensemble de l'Andalousie. Il n'est pas inutile d'insister sur ces biographies : il s'agit de pionniers, chacun de leurs travaux a marqué dans la naissance de la géographie en Espagne ; ce sont de grandes carrières, de grands noms à connaître, et leurs œuvres sont indispensables à fréquenter pour la connaissance scientifique de la péninsule.

Grâce à ces devanciers, la géographie a pu reprendre vie en Espagne. Sans doute l'activité scientifique ne fut pas interrompue pendant la guerre ; à Madrid surtout, on ne cessa de travailler. Mais la production et les publications furent forcément ralenties. Après la guerre, l'élan géographique reprit. Les entités d'avant-guerre ont poursuivi leurs travaux : la Société d'Histoire naturelle, la chaire de géographie physique au Muséum de Madrid, la Société Nationale de Géographie, etc.... Les chaires de géologie dans les universités provinciales, Grenade, Valladolid, Valence, Barcelone, etc..., ont été pour-

1. Luis Solé Sabarís, *Juan Carandell Pericay, geológo y geógrafo andaluz* (*Boletin de la Universidad de Granada*, XIII, 1941, n° 63, 15 p., bibliographie).

vues de jeunes savants initiés à la morphologie et qui se tournent de plus en plus vers la géographie physique. On trouve l'écho de leurs travaux dans les revues qui reparaissent, le *Boletin de la R. Sociedad de Historia Natural*, le *Boletin de la Sociedad geográfica nacional*, *Las Ciencias* (Académie des Sciences), les publications de l'Association pour l'étude géologique de la Méditerranée occidentale, etc.... Mais il y a mieux : l'Espagne possède une nouvelle revue, *Estudios Geográficos*, qui, depuis octobre 1940, répond aux besoins de la géographie espagnole[1]. Elle est l'organe d'un institut géographique officiel, l'Instituto Juan Sebastian Elcano, une des branches du Consejo superior de Investigaciones cientificas, qui a succédé, en la rénovant, à la vieille Junta para ampliación de Estudios, qui avait fait tant de bon travail. Bien doté par l'État, l'Institut Elcano est dirigé par ce grand humaniste qu'est D. Eloy Bullón, doyen de la Faculté des Lettres de Madrid, D. Luis Garcia Sainz (géographie physique), D. Armando Melon et D. Juan Dantin Cereceda (géographie humaine). *Estudios Geográficos* ne publie donc pas seulement des articles relatifs à l'histoire de la géographie (pour laquelle les Espagnols sont passés maîtres), mais aussi de géographie humaine (ce qui est une nouveauté) et de morphologie et géographie physique ; une chronique bien faite et très claire tient ses lecteurs au courant de l'actualité géographique ; enfin l'illustration, les cartes, les diagrammes ne sont pas ménagés. L'Espagne possède maintenant une véritable revue de géographie spécialisée. Nul doute que son influence ne se fasse sentir dans les progrès de la géographie. Déjà on reparle d'établir une licence de géographie. Il n'y aurait donc plus en Espagne de géographes autodidactes. Il est vrai que la crise du papier empêche la publication de nombreux travaux ; les thèses de doctorat qui ont été soutenues pendant la guerre ou depuis (par exemple, celle de C. Vidal Box sur la Sierra de Gredos) sont restées manuscrites. Il faut espérer qu'un jour prochain elles pourront être imprimées.

A revenir en Espagne en 1942, on sent dans ce pays un grand effort pour relever ses ruines matérielles : routes, chemins de fer, barrages hydrauliques, etc.... Mais le même désir existe sur le plan intellectuel. L'habitude a été reprise, malgré les difficultés de transport, des excursions géographiques ; le laboratoire de géographie physique de Madrid les avait inaugurées avant la guerre. En 1935, une excursion de douze jours avait amené les étudiants madrilènes à parcourir le Levant de Murcie et de Carthagène, puis l'Andalousie orientale, d'Alméria à Grenade et Jaén, ce qui a donné lieu à un très intéressant compte rendu[2]. En 1941, une excursion plus courte, mais non moins attrayante, a fait parcourir la haute vallée du Tage, la Alcarria, la haute région du Duero autour de Soria, de très grand intérêt en raison du réseau hydrographique et de ses captures, enfin la Sierra de la Demanda dans les chaînes ibérico-soriennes. Elle a donné lieu à un excellent commentaire du jeune explorateur saharien Manuel Alía, aujourd'hui assistant de la chaire de géographie physique de Madrid[3].

1. Sa parution a été signalée en son temps dans les *Annales de Géographie*, L, 1941, nº 281, p. 68, n. 1).

2. Bermudo Meléndez Méléndez, *Itinerario geológico Cartagena-Almeria* (*Bol. R. Soc. Esp. de Hist. Nat.*, XXXIX, 1941, p. 85-101, 3 fig., 4 pl.).

3. Manuel Alía Medina, *Excursion geológica a Guadalajara, Soria y Logroño* (*Bol R. Soc. Esp. de Hist. Nat.*, t. XL, 1942, p. 137-157, 3 fig., 3 pl. phot., 1 carte h. t.).

La vision du terrain n'a pas fait oublier les travaux de laboratoire. L'excellent morphologue qu'est C. Vidal Box a inventé un procédé pour reproduire en plan en relief les feuilles de la carte topographique à 1 : 50 000 ; il opère sur de la cire avec un pantographe et ne met pas quinze séances à terminer une feuille[1]. Les étudiants ont été dressés à ce travail et doivent, pour leurs travaux pratiques, mettre en relief une ou plusieurs feuilles. Un petit musée a été constitué qui, avec des exemples uniquement espagnols, contient aujourd'hui une collection de premier ordre dont l'utilité pour l'enseignement de la morphologie et la pratique de la cartographie est remarquable. J'ai pu admirer le relief de la Cordillère centrale (Sierras de Guadarrama et de Gredos) et de la région de Madrid, dont tous les blocs ont été joints sur une table spéciale ; les unités morphologiques s'y détachent avec une parfaite netteté et ont permis à Fr. Hernandez Pacheco d'écrire son commentaire sur la physiographie du territoire de Madrid.

Il faut dire que, dans les dernières années, la cartographie espagnole a fait de gros progrès. La carte topographique nationale à 1 : 50 000 en courbes de niveau, sans figurer de façon satisfaisante le modelé du terrain, rendait de gros services par son exactitude. Malheureusement, sa publication a été très lente. Sur 1 078 feuilles, la Monarchie, lors de sa chute en 1931, n'en avait publié que 334 (Nouvelle-Castille, Andalousie occidentale, Aragon, Catalogne). La République accéléra les publications ; en 1933, 102 feuilles nouvelles (Vieille-Castille, Rioja, Navarre, Andalousie orientale). En 1936, de nouvelles feuilles paraissaient encore, couvrant la plus grande partie des Pyrénées. Suspendue pendant la guerre, la publication reprit en 1939 : 18 feuilles ; en 1940, 68 ; en 1941, 46 ; chacune de ces feuilles a donné lieu à un petit commentaire dans *Estudios Geográficos*. Les nouvelles feuilles concernent quelque peu l'Andalousie, l'Estremadure, le Levant et la Vieille-Castille, mais surtout l'Espagne du Nord (Pays Basque, Asturies, Galice), jusqu'ici délaissée par la cartographie. On est ainsi mieux armé pour l'étude du relief espagnol. Ce n'est pas peu dire lorsqu'on doit s'aventurer sur un domaine où le relief n'était pas figuré à une échelle plus grande que le 1 : 400 000 ; en ce qui concerne la Sierra Nevada, j'avais dû ainsi en lever moi-même à la planchette tous les hauts sommets. Hélas ! il s'en faut que le 1 : 50 000 espagnol soit toujours utile. Pour reprendre l'exemple de la Sierra Nevada, la feuille 1027 (*Guejar Sierra*), enfin parue, est dessinée selon les anciens modèles (antérieurs à 1931), c'est-à-dire sans estompage ; comme pour la province de Malaga, entièrement cartographiée pendant la guerre de 1914-1918, le relief n'apparaît plus du tout ; les courbes de niveau s'entassent et n'évoquent à l'œil aucun modelé. La carte n'est plus utile que pour localiser les phénomènes, non plus pour en étudier les relations mutuelles. Dans l'ensemble des feuilles nouvelles, cependant, l'estompage est pratiqué. Mais nouvelles difficultés : beaucoup de cartes ont été épuisées pendant la guerre, les planches abîmées par des tirages continuels ; les nouvelles feuilles sont souvent sur mauvais papier ; et enfin, pour raisons militaires, la vente en est interdite. L'État cède gratuitement les feuilles aux organismes officiels, mais les particuliers ne peuvent les acquérir. Il y a bien

1. C. Vidal Box, *Un procedimiento rápido para poner en relieve mapas topograficos con curvas de nivel*, 13 p., 3 fig.

des améliorations à apporter à la cartographie espagnole, en dépit de ses progrès. Il semble que le général ARANDA, chargé de l'INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL, soit disposé à réaliser ces améliorations.

Signalons que le Ministère de l'Air a publié à l'échelle de 1 : 1 500 000 une carte pluviométrique d'Espagne, d'après la moyenne des observations faites de 1913 à 1932[1]. Elle fait très bien ressortir les zones de pluviosité maxima (Cap Finisterre, 2 400 mm. ; montagnes du Léon, 2 300 mm.; montagnes d'Orense, 2 200 mm. ; sierras subbétiques andalouses de la province de Cadiz, Algibe, 2 200 mm.), mettant en évidence l'importance de l'exposition aux vents pluvieux atlantiques du SO, qui donnent au Portugal le maximum pluviométrique de la péninsule (Serra de Estrela, 4 000 mm.) et provoquent encore de fortes chutes sur la Cordillère centrale (Sierra de Gata, 1 800 mm. ; Sierra de Gredos, 1 500 mm.). De même apparaissent très bien les zones de faible pluviosité, inférieure à 200 mm., provoquant l'aridité de la côte SE de l'Espagne (Carthagène-Motril) et l'endoréisme de la Tierra del Vino en Vieille-Castille autour de Zamora ou de la vallée de l'Èbre vers Sàstago. La Meseta, avec 400-600 mm., a une pluviosité moyenne, acceptable, en somme, pour ses besoins agricoles.

L'activité scientifique nouvelle, et plus particulièrement la géographie, se manifeste enfin par des congrès. Déjà, en pleine guerre civile, l'Association espagnole pour l'avancement des sciences avait voulu tenir son 15e Congrès à Santander en 1938 ; les communications, nécessairement restreintes, qui furent faites ont permis néanmoins la publication d'un volume de 531 pages[2]. En 1941 a eu lieu à Alicante une assemblée séismologique, où de nombreuses études furent présentées, notamment de REY PASTOR, sur la sismicité de la région du Segura. Surtout l'Instituto Juan Sebastian Elcano a pris l'initiative de réunions annuelles d'études géographiques, où se rassemblent professeurs, étudiants, chercheurs, et qui, patronnées par l'État et les Universités permettent des échanges de vues, des excursions, des travaux pratiques, et la présentation de recherches originales. Ce n'est pas tout à fait la conception de nos excursions interuniversitaires, car les congressistes restent une quinzaine de jours dans un centre d'où ils rayonnent sur une région ; d'autre part, il y vient plus de professeurs que d'étudiants, et les travaux locaux y prennent une grande place. Aussi s'agit-il vraiment de congrès géographiques. La première de ces réunions a eu lieu du 1er au 15 août 1941 à l'Université d'été de Jaca. Les communications publiées remplissent déjà trois fascicules de *Estudios Geográficos*, et fournissent à la géographie de l'Aragon une contribution telle qu'il n'en existe pas encore de semblable pour aucune autre région espagnole. La deuxième réunion a eu lieu à Grenade, du 8 au 20 septembre 1942 ; mes travaux de thèse sur l'Andalousie méditerranéenne m'y avaient fait inviter. Les réunions ont été tenues soit à Grenade même, à l'Université, soit à l'*Albergue universitario* que, pour les besoins des chercheurs, l'Université a installé dans la Sierra Nevada à 2 500 m. d'altitude, sur la route même du Veleta (3 400 m.). Des excursions locales ont été conduites aux environs de Grenade ou dans la Sierra ; une autre excursion, plus longue, a mené les con-

1. J. DANTIN CERECEDA, *Mapa pluviometric de España, publicado por el Servicio Meteorológico Nacional del Ministerio del Aire* (*Estudios Geográficos*. nº 5, 1941, p. 836-837).

2. *Asociación española para el Progreso de las Ciencias, XV Congreso, Santander, 1938, Discursos inaugurales y Trobajos de las secciones*, Madrid, 1940.

gressistes à la côte de Motril par le Valle de Lecrin, puis à la Alpujarra Baja. L'appui matériel de l'Université et de la gendarmerie (*Guardia Civil*) a permis au Congrès un franc succès, et éveillé pour la géographie chez les Grenadins un intérêt jusqu'ici borné aux prix du sucre, aux discussions architectoniques sur les coupoles des *templetes* de la Alhambra, ou enfin au ski hivernal. Une troisième réunion géographique doit avoir lieu en 1943 en Galice.

Si j'ai parlé de la gendarmerie, c'est qu'hélas, les recherches sur le terrain sont loin d'être prudentes à l'heure actuelle. Trois ans après la guerre, nombre de républicains tiennent encore la montagne, qui se trouve donc parfois interdite aux investigations, comme en fit l'expérience C. Vidal Box, lorsqu'il voulut compléter son étude du Bierzo par celle des montagnes léonaises et galiciennes. Ces contre-temps n'ont tout de même pas empêché les enquêtes géographiques de se multiplier depuis 1939. Elles sont faites surtout maintenant par des chercheurs espagnols. Et si dans des notes antérieures, rédigées en 1938[1], je n'avais guère pu mentionner que des travaux d'étrangers, il n'en va plus de même aujourd'hui, et ce seront des travaux espagnols que j'utiliserai dans les chroniques des prochains numéros.

JEAN SERMET.

AFRIQUE

Problèmes morphologiques en Afrique du Nord. — L'étude morphologique de l'Afrique du Nord est beaucoup moins avancée que son étude géologique [2]. Ce sont surtout les *formes structurales* qui attirent l'attention, formes des calcaires — plateaux ou côtes — plus ou moins karstifiés, des grès, des rochers de sel, des marnes et argiles, des granites, formes plissées de type appalachien au Maroc, ou jurassien plus ou moins évolué dans les chaînes de couverture, surtout dans les chaînes du bâti africain. Dans un pays dont la structure est si variée et le climat déjà aride, ces formes sont si schématiques qu'elles pourraient être prises comme types. Mais les monographies sont encore très rares. Rappelons celles de É.-F. GAUTIER, sur le rocher de sel de Djelfa et le modelé triasique, et, parmi les études récentes, celles de J. DRESCH [3], sur le modelé des calcaires, du sel et des argiles du

1. Voir *Annales de Géographie*, XLVIII, 1939, p. 179-181 et 296-298.

2. Sur l'étude géologique de l'Afrique du Nord, voir notre chronique précédente (*Annales de Géographie*, LI, 1942, p. 304-312). Depuis sa publication, des précisions nouvelles ont été apportées, principalement sur les points suivants : a) *Structure des chaînes méditerranéennes* : Le regretté J. LACOSTE a apporté des correctifs aux conceptions exprimées dans sa thèse. Il admet en effet l'existence dans le Rif et le Prérif de chevauchements importants sous forme de nappes et d'écailles particulièrement importantes dans la série schisteuse crétacée (*C. R. Ac. Sc.*, 29 novembre 1937, 12 février 1940), mais les rides rifaines, calcaires, sont elles-mêmes plus ou moins décollées et chevauchantes. Le recouvrement pourrait atteindre 20 à 25 km. (*La virgation sud-rifaine, Bull. Soc. Géol. de France*, 1941). Mais J. MARÇAIS (*C. R. Ac. Sc.*, 8 janvier 1942) attribue à la nappe de la série marno-schisteuse, poussée sur le sillon prérifain, une amplitude d'au moins 50 km. dans la région de Taza, et il l'étale jusqu'à Ouezzan. P. FALLOT a publié avec A. MARIN un gros travail sur la « Cordillera del Rif » (2 vol., 1939), accompagné d'un atlas comportant des cartes géologiques à 1 : 50 000 des régions de Tétouan à Ponta Pescadores, une carte tectonique à 1 : 150 000 et des planches photographiques. Il suppose que les charriages se retrouveraient jusque dans les monts de Constantine (*Observations sur le Trias d'Algérie, Bull. Soc. Géol. de France*, 1942) ; — b) *Structure des massifs primaires* : Massifs côtiers (Chenoua, étudié par A. LAMBERT et J. FLANDRIN, *C. R. Ac. Sc.*, 27 octobre 1942), Anti-Atlas surtout (J. CHOUBERT : *C. R. Ac. Sc.*, 9 et 16 novembre 1942, 4 janvier, mars 1943).

3. *Essai sur l'évolution du relief dans la région prérifaine*, Paris, 1933. — *Remarques sur la montagne de sel de Tissa* (*Congrès A. F. A. S.*, 1934).

Prérif, de F. Bonniard[1], sur les grès et calcaires de la Tunisie septentrionale, de R. Tinthoin[2], sur les monts des Ouled Ali et du Tessala.

Quant aux problèmes généraux de géomorphologie concernant l'Afrique du Nord, les principaux d'entre eux sont les suivants :

1. *Les surfaces d'érosion.* — Les surfaces d'aplanissement anciennes n'ont de l'importance, naturellement, qu'au Maroc. Leur étude, abordée par Emm. de Martonne[3], H. Termier[4], J. Bourcart[5] et G. Choubert[6], n'a été poussée que dans le Haut Atlas par J. Dresch (ouvr. cité). A défaut des surfaces antéalgonkienne ou antécambrienne, difficilement séparables, semble-t-il, les surfaces posthercynienne et antécrétacée jouent du moins un rôle considérable dans le Maroc central et méridional. Plus délicate est comme toujours la recherche de surfaces d'érosion récentes ; elle semble pourtant devoir être suggestive, à cause de l'indépendance, évidente très souvent, entre les mouvements éocènes, oligocènes, miocènes et pliocènes. Entrevues par F. Bonniard, en Tunisie du Nord, des surfaces récentes ont été signalées en Kabylie par Emm. de Martonne, analysées par L. Glangeaud[7] aux environs d'Alger où la surface la plus remarquable, très déformée d'ailleurs, daterait du Miocène moyen et supérieur et dominerait une surface pliocène. R. Anderson[8] décrit une surface pliocène dans le Dahra. R. Laffitte[9] a démontré l'existence, dans l'Aurès, d'une surface oligocène imparfaite et de formes de maturité plus récentes. Au Maroc central, H. Termier a reconnu une surface éogène et une surface d'érosion continentale et d'abrasion marine miocène. Plus au Sud, Emm. de Martonne signale une surface éocène dans le massif Rehamma, J. Dresch analyse des surfaces ou niveaux éogènes et néogènes dans le Haut Atlas, J. Bourcart en note dans le Moyen Atlas méridional, et G. Choubert décrit une surface éocène (surface hammadienne) dans l'Anti-Atlas.

2. *Les mouvements récents.* — Depuis les célèbres recherches du général de Lamothe sur les anciennes lignes de rivage des côtes algériennes, certains auteurs ont adopté et étendu son interprétation eustatique, d'autres adoptent un eustatisme mitigé, d'autres enfin en sont de farouches adversaires. Au reste, l'étagement même des niveaux proposé par Ch. Depéret et l'amplitude des régressions marines sont des points discutés notamment par G. Dubois[10], par M. Solignac[11] qui n'a pas trouvé de Monastirien à

1. *La Tunisie du Nord, Le Tell septentrional*, Paris, 1934.
2. *Les monts des Ouled Ali* (*Annales de Géographie*, XLVI, 1937, p. 374-389). — *Esquisse géographique du massif du Tessala oriental* (*Bull. Soc. géogr. Oran*, mars 1934).
3. *Notes de géographie physique algérienne* (*Annales de Géographie*, XXX, 1921, p. 223-221). — *Le massif Rehamma. Étude morphologique* (*Ibid.*, XXXIII, 1924, p. 244-256).
4. *Études géologiques sur le Maroc central et le Moyen Atlas septentrional*, Rabat, 1936.
5. *Les pénéplaines du Maroc et du Sahara* (*Mélanges Gautier*, 1937).
6. Ouvr. cités.
7. *Les surfaces d'aplanissement d'âge tertiaire dans le Nord de la province d'Alger et leurs déformations* (*C. R. Congrès International de Géogr.*, Paris, 1931, t. II, p. 571).
8. R. Anderson, *Geology in the coastal Atlas of Western Algeria* (*Bull. Geol. Soc. of America*, 1936).
9. Ouvr. cité et *Structure et relief de l'Aurès* (*Bull. Assoc. de Géogr. Français*, février 1939).
10. G. Dubois, *Les rivages du bassin méditerranéen pendant la dernière glaciation et pendant la transgression flandrienne* (*Congrès A. F. A. S.*, Alger, 1930).
11. Solignac, *Description d'une nouvelle carte géologique de Tunisie, à l'échelle du 1 : 500 000*, 1931.

Monastir et que suit J. Despois[1], par G. Denizot[2], qui conteste également l'existence d'un cycle monastirien, par L. Joleaud[3] et par M. Dalloni[4], qui l'admettent, par R. Anderson enfin. Certains, à la suite de É.-F. Gautier, opposent à l'Algérie occidentale et centrale l'Algérie orientale et la Tunisie où un ennoyage marin serait si manifeste que F. Bonniard ne retrouve aucun des niveaux classiques. D'autres enfin se refusent à accorder un intérêt à toute terrasse d'abrasion marine ou d'érosion fluviale, parce que des mouvements orogéniques se seraient prolongés jusqu'à une époque très récente. Ce sont surtout J. Bourcart et D. Jaranoff qui ont soutenu cette thèse[5]. D'après J. Bourcart, la surrection du Haut Altas daterait du Pliocène supérieur et du Quaternaire, et une série de transgressions et régressions, dont la dernière, la régression acheuléo-moustiérienne, aurait provoqué un abaissement du niveau de base océanique à la cote — 200, serait due à des mouvements du sol, surtout à une flexure continentale se déplaçant parallèlement à la côte. Cette conception a fait l'objet d'une longue discussion. Les critiques les plus récentes ont été présentées par G. Lecointre[6], J. Dresch[7] et par R. Neuville et A. Ruhlmann[8], qui retrouvent dans le Sud du Maroc, dans la région de Casablanca et dans le Nord du Maroc, la succession classique des niveaux quaternaires, au moins de ceux datant du Pléistocène moyen et récent. Mais, sans aller aussi loin que J. Bourcart, nombre d'auteurs considèrent également comme vraisemblables des mouvements quaternaires, notamment J. Savornin[9] ou R. Laffitte (ouvr. cités) en Algérie, Ed. Roch[10] ou F. Daguin[11] au Maroc. Ils s'appuient sur l'étude des montagnes de sel et des extravasions du Trias gypsosalin et sur l'observation de certaines formes du relief. Les seuls mouvements certains reconnus à ce jour ont été signalés par R. Vaufrey[12] en Tunisie, R. Laffitte dans les plaines de l'Algérie occidentale[13] et J. Dresch (ouvr. cité) au Maroc. Ils sont très localisés.

3. *Les influences climatiques et le modelé steppique.* — Longues discussions également sur les variations du climat depuis le Pliocène et sur l'assèchement de l'Afrique du Nord. Elles portent sur la succession des faunes marines ou continentales ; la faune de mammifères surtout[14], maintenant assez bien

1. J. Despois, *Les îles Kerkena et leurs bancs* (*Revue tunisienne*, 1937).
2. G. Denizot, *Observations sur le Quaternaire moyen de la Méditerranée occidentale et sur la signification du terme de Monastirien* (*Bull. Soc. Géol. de France*, 1935).
3. Ouvr. cité et *Chronologie des phénomènes quaternaires, des faunes de mammifères et des civilisations préhistoriques de l'Afrique du Nord* (*5e Congrès International Archéol., Alger*, 1930).
4. M. Dalloni, *Notes sur la classification du Pliocène supérieur et du Quaternaire de l'Algérie* (*Bull. Soc. Géogr. et Archéol. d'Oran*, 1940).
5. Bibliographie abondante, qu'on trouvera dans J. Dresch, ouvr. cité.
6. *Sur le Pliocène et le Quaternaire du SW marocain* (*C. R. Soc. Géol. de France*, 1939).
7. Ouvr. cité et *A propos de travaux récents sur l'évolution morphologique du Maroc* (*Rev. de Géogr. physique*, 1937).
8. R. Neuville et A. Ruhlmann, *La place du Paléolithique ancien dans le Quaternaire marocain*, 1941.
9. Notamment : *Étude géologique de la région du Hodna*, 1920.
10. *Études géologiques dans la partie méridionale du Maroc occidental*, Mâcon, 1930.
11. F. Daguin, *Recherches géologiques sur la feuille de Fès*, Rabat, 1934.
12. R. Vaufrey, *Les plissements acheuléo-moustiériens des environs de Gafsa* (*Revue de Géogr. physique*, 1932).
13. R. Laffitte, *Plissements postpliocènes et mouvements quaternaires dans l'Algérie occidentale* (*C. R. Ac. Sc.*, 27 octobre 1942).
14. Études d'ensemble par L. Joleaud (*Chronologie...*, ouvr. cité), C. Arambourg (*Les Mammifères quaternaires de l'Algérie*, *Bull. Soc. Hist. nat. Afrique du Nord*, 1929 ; *Les*

connue, est une faune de savanes, à caractère africain, enrichie par des espèces européennes qui seraient venues par l'Asie antérieure et non par Gibraltar et la Sicile[1]. Elles portent sur la succession des industries humaines, toujours controversée dans le détail[2]. Récemment, R. Neuville et A. Ruhlmann (ouvr. cité) auraient découvert à Casablanca une industrie clacto-abbevillienne entre le Sicilien et le Milazzien, comme H. Breuil en Europe. Elles portent sur la succession et la signification des formations superficielles et des paléosols, calcaires pulvérulents et croûtes calcaires — croûtes d'exsudation ou croûtes d'origine aquatique —, considérées longtemps comme d'origine désertique, et maintenant de plus en plus comme d'origine tropicale[3] ; limons rouges qui témoigneraient également d'influences humides. Quoi qu'il en soit, si des phases humides paraissent avoir alterné avec des phases plus sèches, si même le Haut Atlas eut des glaciers[4] et si les montagnes les plus élevées eurent des névés, il paraît certain que l'Afrique du Nord n'a pas connu de révolutions climatiques comparables à celles de l'Europe. L'assèchement depuis l'époque historique est rien moins que prouvé. Mais les oscillations ont pu avoir des conséquences considérables dans un pays qui fut toujours, si l'on peut dire, en déséquilibre climatique, à la limite de l'aridité.

Nombre d'auteurs ont insisté sur la violence des agents actuels de l'érosion. Mais les descriptions précises manquent ou sont cachées dans les dossiers des services ou entreprises de Travaux Publics[5]. Elles manquent aussi sur les caractéristiques du relief steppique. Le problème posé dans beaucoup de descriptions, abordé par S. Passarge[6], qui l'a repris récemment, et par Emm. de Martonne (ouvr. cité), n'a guère provoqué d'études récentes[7]. Absence ou désorganisation du drainage, accumulation de débris et ennoyage ou, au contraire, formation de *pediments* rocheux par *sheetflood*, nus ou presque nus, bref une dégradation progressive des formes d'érosion normale, tels sont les points principaux qui ont été soulignés.

4. *Les bassins fermés et l'évolution du réseau hydrographique.* — La question du modelé steppique est liée à celle des bassins fermés. É.-F. Gautier a montré l'importance des captures dans la constitution du réseau hydrogra-

Mammifères fossiles du Maroc, Mém. Soc. Sc. nat. Maroc, 1938) et H. Heim de Balsac (*Biogéographie des Mammifères et des oiseaux de l'Afrique du Nord, Bull. biol. de France et de Belgique,* 1936).

1. Presque tous les auteurs admettent que les détroits sont restés ouverts depuis le Pliocène. Voir surtout Vaufrey, *Les éléphants nains des îles méditerranéennes et la question des isthmes pléistocènes* (*Arch. Institut de Paléont. humaine,* 1929) ; *Les isthmes pléistocènes en Méditerranée* (*Bull. Assoc. de Géogr. Français,* avril 1930).

2. Bibliographie très copieuse. Aucune mise au point d'ensemble depuis celles de Reygasse, Breuil, Obermaier (1930-1931).

3. D. Jaranoff, *Études de géographie dynamique au Maroc, dans les confins algéro-marocains et en A. O. F.* (*Rev. de Géogr. physique,* 1937).

4. J. Dresch, ouvr. cité.

5. Voir Lacroux, *L'évaporation en Tunisie* (*Assoc. intern. d'hydrol. sc., Congrès d'Édimbourg,* 1936). — A. Coutagne, *L'évaporation et le déficit d'écoulement dans la région méditerranéenne* (*Rev. générale de l'hydraulique,* 1937). — R. Tinthoin, *Le processus d'érosion fluviale en Oranie* (*Congrès Soc. sav. Afrique du Nord,* 1938).

6. S. Passarge, *Die Trockengebiete Algeriens,* 1913. — *Geomorphologische problem aus Algerien* (*Journal of Geomorphology,* 1940). L'auteur a rassemblé toutes ses notes de voyage dans *Wissenschaftliche Ergebnisse zweier Reisen nach Algerien in den Jahren 1906 und 1907,* Hambourg, 1941 ; on y trouvera des descriptions d'itinéraires et des remarques d'ensemble sur la structure, les gour, les surfaces d'érosion, les changements de climat, la croûte, le relief désertique.

7. Voir J. Dresch, ouvr. cité.

phique actuel. Aussi les captures sont-elles un des thèmes le plus souvent repris, et chacun en découvre de nouvelles au point que tous les oueds de quelque importance en Afrique du Nord auraient eu une histoire très mouvementée. Des études récentes ont ajouté des péripéties nouvelles, aussi bien au Maroc central[1] qu'en Oranie[2], en Algérie occidentale (Seybouse, Rummel, étudiés par L. Joleaud[3]) et en Tunisie septentrionale (Medjerda, décrite par F. Bonniard[4]). Mais la cartographie des bassins privés d'écoulement depuis le Miocène n'est qu'à peine esquissée, et rares sont encore les études méthodiques de vallées fluviales[5]. Aussi semble-t-il qu'il convienne d'apporter quelques nuances dans cette âpre lutte entre endoréisme, aréisme et exoréisme ; on n'a pas assez tenu compte des cas de surimposition ou d'antécédence, innombrables en Afrique du Nord notamment et signalés dans le Sahel d'Alger (L. Glangeaud) et au Maroc (J. Dresch), de phénomènes de déversement sur des cônes alluviaux, signalés par J. Dresch dans les plaines de piedmont du Grand Atlas et par M. Besim[6] dans la région de Constantine, ou dans des lacs[7], ni de l'influence des oscillations climatiques.

Jean Dresch.

1. H. Termier, *Études géologiques sur le Maroc central et le Moyen Atlas septentrional*, ouvr. cité ; J. Bourcart et J. Lemoigne, *Un projet d'utilisation d'un fleuve marocain : l'Oum er Rebia* (*Rev. de Géogr. physique*, 1933).

2. R. Tinthoin, *Les monts des Ouled Ali*, art. cité.

3. *Étude géologique de la région de Bône et de La Calle. — Constantine et l'Algérie orientale, Géographie, géologie, biogéographie* (*C. R. Congrès A. F. A. S.*, 1927).

4. *La Tunisie du Nord*, ouvr. cité.

5. Voir F. Bonniard, ouvr. cité ; J. Dresch, *Essai sur l'évolution du relief dans la région prérifaine* et *Recherches sur l'évolution du relief dans le Grand Atlas* ; R. Anderson, ouvr. cité ; S. Passarge, ouvr. cité.

6. *Quelques observations sur l'évolution morphologique des bassins fermés en relation avec les variations du climat* (*C. R. Congrès international de Géogr., Varsovie, 1934*).

7. J. Dresch, *Remarques sur le cours du Sebou dans la région de Fès* (*Hespéris*, 1934).

ACTES DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE
fondée en 1821, reconnue d'utilité publique en 1827.

Siège social : 184, boulevard Saint-Germain, Paris (6e). — Tél. : Littré, 54-62. — Compte courant postal : Paris, 281-92.
Bibliothèque et collections : 8, rue des Petits-Champs (Bibliothèque Nationale), Paris (2e). Tél. : Richelieu 00-06. — Entrée des lecteurs : 58, rue de Richelieu.

L'activité de la Bibliothèque en 1942[1]

A. — L'année 1942 a eté marquée par le transfert des collections de la Bibliothèque de la Société de Géographie à la Bibliothèque Nationale. Le déménagement, commencé le 16 février, a été achevé le 24 mars, et dès le 8 juin a eu lieu une brève cérémonie d'inauguration des installations provisoires. On sait en effet que dans un avenir prochain notre Bibliothèque doit être installée à demeure dans les bâtiments de l'hôtel Tubeuf où des travaux d'aménagement sont en cours ; elle disposera alors d'une salle de lecture avec entrée particulière, spécialement réservée à nos adhérents.

Le reclassement des ouvrages a été réalisé en toute diligence, si bien que dès le 1er avril, une semaine après la fin du déménagement, la Bibliothèque était de nouveau ouverte aux lecteurs ; la plupart des ouvrages et des périodiques pouvaient déjà être communiqués dans la salle de lecture.

Les séries de périodiques, de livres et d'atlas ont été regroupées dans deux sous-sols, au fur et à mesure de leur transfert, et distribuées en un *Ancien Fonds*, un *Fonds des Dons* et un *Nouveau Fonds*. Ainsi disposés, les volumes sont très facilement accessibles ; si le temps nécessaire pour obtenir leur communication à la salle de lecture est un peu long, c'est que les sous-sols sont assez éloignés de l'actuelle salle de lecture : ces inconvénients disparaîtront dans l'installation définitive.

Au début de l'année 1943, la Bibliothèque a pu reprendre, dans les mêmes conditions qu'autrefois et sous les mêmes réserves, le service des prêts à l'ex- 'rieur, qui avait été suspendu depuis le début des hostilités.

B. — Le déménagement a permis de découvrir un certain nombre de volumes et de cartes sans cotes, qui n'avaient pu être, de ce fait, mis à la disposition des travailleurs ; leur classement a été immédiatement assuré. Au cours de l'année 1942, la Bibliothèque s'est enrichie d'un grand nombre d'ouvrages récents : 520 volumes, 42 atlas et folios, 327 cartes et 180 manuscrits sont ainsi venus augmenter nos collections.

Le 31 décembre 1942, la Bibliothèque de la Société assurait les échanges de notre nouveau *Bulletin* avec 14 publications, dont 11 étrangères ; elle recevait

1. D'après un rapport de Mr Fleury, bibliothécaire de la Société.

à la même date, à titre de dons, 40 revues, dont 21 étrangères : si l'on remarque qu'en 1939 notre Société recevait à des titres divers 173 publications périodiques, on voit que tout a été fait, dans les circonstances difficiles que nous traversons, pour conserver à la Bibliothèque de nombreux moyens de documentation.

C. — Les services de la Bibliothèque, en accord avec ceux de la Bibliothèque Nationale, ont poursuivi la confection du nouveau catalogue. A partir du 1er janvier 1942, ce catalogue a été établi sur fiches internationales. Il s'agit d'un catalogue analytique analogue au catalogue le plus récent de la Bibliothèque Nationale : il permettra des recherches plus rapides que l'ancien. Les règles suivies dans l'établissement de ce catalogue sont celles qui ont été préconisées dans le traité intitulé *Usages suivis dans la rédaction du catalogue général des livres imprimés, recueillis et coordonnés par* E. G. LEDOS, nouvelle édition refondue par Amand RASTOUL (préface de Julien CAIN), Paris, Bibliothèque Nationale, 1940.

Les services de la Bibliothèque ont entrepris également la rédaction du catalogue de la Réserve, avec le concours d'un archiviste-paléographe mis à la disposition de la Société par le Département des Cartes et Plans de la Bibliothèque Nationale. Les règles de ce catalogue ont été minutieusement établies en accord avec la Réserve du Département des Imprimés. 70 volumes ont été inventoriés. Parmi ces ouvrages, 9 ne figurent pas au catalogue de la Bibliothèque Nationale et 13 s'y trouvent seulement dans d'autres éditions. On a pu remarquer qu'un certain nombre des ouvrages de la Réserve de la Société de Géographie étaient plus précieux que les ouvrages similaires de la Bibliothèque Nationale par leur reliure, leurs ex-libris, leur état ou leur provenance. Citons à titre d'exemple la *Petri Apiani Cosmographia per Gemman Phrysium restituta* de FRISIUS (Anvers, 1539), qui existe en deux exemplaires à la Bibliothèque de la Société. L'exemplaire du Prince Roland BONAPARTE (S. G. 8° B. 29), seul décrit par VAN ORTROY, est malheureusement incomplet. Mais l'exemplaire donné à la Société par le Docteur GALIPPE (S. G. 8° B. 2) a des sections mobiles, représentant des figures cosmographiques qui peuvent compléter celles manquant à l'exemplaire de la Bibliothèque Nationale.

D. — Les services de la Bibliothèque de la Société de Géographie tiennent à souligner tout particulièrement l'accueil courtois et empressé qui leur a été réservé au cours de l'année 1942 par le Département des Cartes et Plans et, plus généralement, par les différents services de la Bibliothèque Nationale.

STATISTIQUES RÉCENTES

PRINCIPAUX RECENSEMENTS ET DÉNOMBREMENTS DE LA POPULATION EN EUROPE DE 1939 A 1942[1]

(Résultats provisoires.)

1. Europe occidentale

France. — *Dénombrement du 1er avril* 1941 (effectué d'après le décompte des cartes d'alimentation en remplacement du recensement quinquennal).
Surface recensée (87 départements) : 536 463,72 km² (sur 550 985,56 km²).
Population présente : 39 302 511 hab.
Densité : 73,3 hab. par km².
Nombre de villes de plus de 100 000 hab. : 18.
Principale ville : Paris, 2 295 355 hab.
Voir détails dans *Annales de Géographie*, LI, 1942, n° 286, p. 155-156.

Eire. — *Estimation au* 30 *juin* 1940.
Surface : 70 285 km².
Population : 2 958 000 hab.
Densité : 42,1 hab. par km².

Royaume de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord. — *Estimation au* 30 *juin* 1940 *pour l'Écosse, au* 30 *juin* 1939 *pour le reste du Royaume.*
Surface : Angleterre et Galles, 151 109 km² ; Écosse, 78 748 km² ; Irlande du Nord, 13 516 km².
Population : Angleterre et Galles, 41 375 000 hab. ; Écosse, 5 030 000 hab. ; Irlande du Nord, 1 295 000 hab.
Densité : Angleterre et Galles, 273,8 hab. par km² ; Écosse, 63,9 ; Irlande du Nord, 95,8.

Belgique. — *Relevé officiel au* 31 *décembre* 1942.
Surface recensée : 29 297 km² (sur 30 506 km²).
Population de droit : 8 235 527 hab.
Densité : 281,1 hab. par km².
Répartition de la population entre les provinces : Anvers, 1 243 342 hab. ; Brabant, 1 750 305 hab. ; Flandre occidentale, 971 317 hab. ; Flandre orientale, 1 199 793 hab. ; Hainaut, 1 203 786 hab. ; Liége, 864 333 hab. ; Limbourg, 432 233 hab. ; Luxembourg, 218 250 hab. ; Namur, 352 168 hab.
Nombre de villes de plus de 100 000 hab. : 6.
Principales villes[2] : Grand-Bruxelles, 925 557 hab. ; Grand-Anvers, 522 879 hab. ; Grand-Liége, 421 545 hab. ; Grand-Charleroi, 333 954 hab. ; Grand-Gand, 253 899 hab. ; Grand-La Louvière, 104 266 hab. ; Grand-Bruges, 89 693 hab.

Pays-Bas. — *Estimation au* 31 *décembre* 1941.
Surface : 34 794 km².
Population : 8 999 920 hab.
Densité : 258,7 hab. par km².

2. Europe septentrionale

Islande. — *Estimation au* 31 *décembre* 1939.
Surface : 102 846 km².
Population : 120 000 hab.
Densité : 1,2 hab. par km².

Danemark. — *Recensement quinquennal du* 5 *novembre* 1940.
Surface : 42 931 km² (sans les Fær-Œer).
Population : 3 844 312 hab. (*estimation au* 1er *juillet* 1942, 3 903 000 hab.).
Densité : 89,6 hab. par km² (90,9 *au* 1er *juillet* 1942).
Population rurale, 52,6 p. 100 ; population urbaine, 47,4 p. 100.
Nombre de villes de plus de 100 000 hab. : 1.

Principales villes : Copenhague, 890 130 hab. (dont : Copenhague proprement dite, 700 465, Frederiksberg, 113 208 ; Gjentoft, 76 457) ; Aarhus, 99 881 hab. ; Odense, 87 521 hab. ; Aalborg, 55 652 hab. ; Esbjerg, 33 155 hab.

Suède. — *Recensement quinquennal du* 31 *décembre* 1940.
Surface : 449 092 km² (410 349 km² sans les eaux).
Population : 6 371 432 hab. (*estimation au* 31 *décembre* 1941, 6 406 474 hab.)
Densité : 15,0 hab. par km² (16,4 sans les eaux).
Nombre de villes de plus de 100 000 hab. : 3.
Principales villes : Stockholm, 590 503 hab. (723 892 avec la banlieue) ; Göteborg, 281 287 hab. (323 045 avec la banlieue) ; Malmö, 155 506 hab. (164 357 avec la banlieue) ; Norrköping, 70 785 hab.

Finlande. — *Recensement décennal du* 31 *décembre* 1940.
Surface (partie du lac Ladoga non comprise, mais y compris les régions annexées par l'U. R. S. S.) : 382 801 km².
Population : 3 884 754 hab.
Densité : 10,1 hab. par km² (11,1 sans la région des lacs).
Population rurale : 77,3 p. 100 ; population urbaine, 22,7 p. 100.
Principale ville : Helsinki, 315 727 hab. (fin 1939).

3. Europe centrale

Suisse. — *Recensement décennal du* 1er *décembre* 1941.
Surface : 41 295 km².
Population : 4 256 544 hab.
Densité : 103,1 hab. par km².
Nombre de villes de plus de 100 000 hab. : 4.
Principales villes (sans les faubourgs) : Zurich, 333 519 hab. ; Bâle, 161 380 hab. ; Berne, 129 331 hab. ; Genève, 124 442 hab. ; Lausanne, 92 078 hab.

Allemagne. — *Recensement quinquennal du* 17 *mai* 1939.
Surface (frontières du Reich grand-allemand à la date du recensement, non compris le territoire de Memel) : 583 370 km².
Population : 79 375 281 hab.
Densité : 136,1 hab. par km².
Population rurale : 31,6 p. 100 (25 052 milliers d'hab. en 51 727 communes) ; population urbaine, 68,4 p. 100 (54 323 milliers d'hab. en 4 541 communes).
Nombre de villes de plus de 100 000 hab. : 62.
Principale ville : Berlin, 4 338 000 hab.
— *Annexions postérieures au recensement du* 17 *mai* 1939 :
Memel : Surface, 2 416 km² ; population : 154 694 hab. (au 1-1-1940).
Dantzig : Surface, 1 893 km² ; population : 391 607 hab. (fin 1939).
Partie de la Pologne : Surface, 91 974 km² ; population, 9 936 390 hab. (fin 1939).
Partie de la Belgique : Surface, 1 219 km² ; population, 82 213 hab. (milieu 1939).
— *Reich grand-allemand, après les annexions ci-dessus*[3] :
Sans le Protectorat : Surface, 680 872 km² ; population, 89 940 185 hab. ; densité, 132,1.
Avec le Protectorat : Surface, 729 774 km² ; population, 97 425 185 hab. ; densité, 133,5.

Protectorat de Bohême–Moravie. — *Dénombrement du* 1er *octobre* 1940 (effectué d'après le décompte des cartes d'alimentation en remplacement du recensement décennal).
Surface : 48 902 km².
Population : 7 456 121 hab.
Densité : 152,5 hab. par km².
Nombre de villes de plus de 100 000 hab. : 4.
Principales villes (au 30 juin 1940) : Prague (Praha), 977 000 hab. ; Brünn (Brno), 295 000 hab. Mährisch-Ostrau (Moravska-Ostrava), 130 000 hab. ; Pilsen (Plzen), 120 000 hab.
Voir aussi *Annales de Géographie*, LI, 1942, n° 287, p. 229-230.

Slovaquie. — *Estimation au* 15 *décembre* 1940.
Surface : 39 000 km².
Population : 2 653 564 hab.
Densité : 68,1 hab. par km².
— *Annexions postérieures* (partie de la Pologne) : surface, 586 km² ; population, 27 000 hab. au 9-12-1931).
— *Slovaquie actuelle* : Surface, 39 586 km² ; population, 2 680 564 hab. ; densité, 67,7

(Voir la suite page 3 *de la couverture.)*